

# Table des matières

Résumé.....	iii
Abstract.....	iv
Table des matières .....	v
Liste des tableaux .....	viii
Liste des abréviations.....	ix
Remerciements.....	x
Avant-propos .....	xii
<b>Chapitre 1 : Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Introduction générale .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Le développement du langage.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Le retard de langage précoce .....</b>	<b>3</b>
1.3.1 L'identification du retard de langage précoce .....	4
1.3.2 L'étiologie du retard de langage précoce.....	4
<b>1.4 La persistance du retard de langage précoce.....</b>	<b>5</b>
1.4.1 L'identification de la persistance du retard de langage précoce.....	5
<b>1.5 La prédiction de la persistance du retard de langage précoce .....</b>	<b>6</b>
1.5.1 Pourquoi est-ce difficile de prédire la persistance du retard de langage précoce? .....	6
1.5.2 Pourquoi est-ce important de prédire la persistance du retard de langage précoce? .....	7
<b>1.6 Les difficultés développementales concomitantes au retard de langage précoce .....</b>	<b>7</b>
1.6.1 Difficultés motrices.....	8
1.6.2 Difficultés de sommeil.....	9
1.6.3 Difficultés psychosociales.....	9
1.6.3.1 Comportements associés au trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité (TDAH).....	11
<b>1.7 L'approche rétrodictive .....</b>	<b>12</b>
<b>1.8 Les difficultés à l'âge scolaire des enfants avec un retard de langage précoce .....</b>	<b>14</b>
1.8.1 Difficultés langagières.....	15
1.8.2 Difficultés académiques.....	16
1.8.2.1 Lecture et écriture .....	16
1.8.2.2 Mathématiques.....	18
1.8.3 Difficultés psychosociales.....	19
1.8.3.1 Difficultés sociales.....	19
1.8.3.2 Problèmes internalisés et externalisés et comportements associés au TDAH .....	20
<b>1.9 Résumé et rappel des objectifs de la thèse.....</b>	<b>21</b>
<b>Chapitre 2: Late-talkers' language outcome by school entry : A retrodictive study of predictors .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Résumé .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2 Abstract.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3 Introduction .....</b>	<b>26</b>
2.3.1 Developmental difficulties in late-talkers.....	26
2.3.1.1 Motor development.....	27
2.3.1.2 Sleep .....	27
2.3.1.3 Inattention behaviors .....	27
2.3.1.4 Psychosocial adjustment.....	27
2.3.2 The retrodictive approach .....	28

<b>2.4 Method</b> .....	<b>29</b>
2.4.1 Participants and procedure .....	29
2.4.1.2 Identification of late-talkers and controls in the QNTS sample .....	30
2.4.2 Measures .....	30
2.4.2.1 Expressive language .....	30
2.4.2.2 Receptive language .....	31
2.4.2.3 Motor development .....	31
2.4.2.4 Sleep consolidation .....	31
2.4.2.5 Inattention behaviors .....	32
2.4.2.6 Psychosocial adjustment .....	32
2.4.2.7 Child and family characteristics .....	32
2.4.3 Attrition rates .....	33
2.4.4 Statistical analyses .....	33
<b>2.5 Results</b> .....	<b>33</b>
2.5.1 Descriptive statistics .....	33
2.5.2 Differences in the early developmental profile of LTs and TYPs at 18 months .....	34
2.5.3 Prediction of the persistence of language delay in LTs prior to school entry .....	34
<b>2.6 Discussion</b> .....	<b>35</b>
2.6.1 The role of receptive language .....	36
2.6.2 The contribution of the developmental profile .....	37
2.6.2.1 Motor development .....	37
2.6.2.2 Sleep .....	37
2.6.2.3 Opposition .....	38
2.6.2.4 Psychosocial adjustment .....	38
2.6.3 Clinical implications .....	40
2.6.4 Strengths and limits of the study .....	40
2.6.5 Further directions .....	41
<b>2.7 References</b> .....	<b>43</b>
<b>Chapitre 3: Persistent versus transient early language delay: language, academic and psychosocial outcomes in elementary school</b> .....	<b>53</b>
<b>3.1 Résumé</b> .....	<b>54</b>
<b>3.2 Abstract</b> .....	<b>55</b>
<b>3.3 Introduction</b> .....	<b>56</b>
3.3.1 Stability of preschool language skills into elementary school .....	56
3.3.2 Academic achievement in elementary school in children with early LD .....	57
3.3.3 Psychosocial adjustment in elementary school in children with early LD .....	58
<b>3.4 Method</b> .....	<b>59</b>
3.4.1 Participants .....	59
3.4.1.1 The Quebec Newborn Twin Study .....	59
3.4.1.2 The current study .....	60
3.4.2 Identification of early LD and LD persistence .....	60
3.4.3 School-age outcome measures .....	61
3.4.3.1 School-age language .....	61
3.4.3.2 Academic achievement .....	62
3.4.3.3 Psychosocial adjustment .....	63

3.4.3.3.1 Behavior problems .....	63
3.4.3.3.2 Social problems .....	63
3.4.4 Statistical analyses .....	63
<b>3.5 Results .....</b>	<b>64</b>
3.5.1. School-age language .....	64
3.5.2 Academic achievement .....	64
3.5.3 Psychosocial adjustment .....	64
3.5.4 Posthoc analyses controlling for family characteristics .....	65
<b>3.6 Discussion .....</b>	<b>65</b>
3.6.1 Stability of language skills into the elementary school years .....	65
3.6.2 Differing trajectories of academic achievement .....	65
3.6.3 Psychosocial adjustment problems in elementary school regardless of persistence .....	66
3.6.4 Hypotheses for later difficulties .....	67
3.6.5 Clinical implications .....	68
3.6.6 Strengths and limits .....	69
<b>3.7 References .....</b>	<b>70</b>
<b>Chapitre 4 : Conclusion .....</b>	<b>82</b>
<b>4.1 Rappel des objectifs et des résultats de la thèse .....</b>	<b>82</b>
<b>4.2 Discussion des résultats .....</b>	<b>83</b>
4.2.1 Les difficultés à l'âge préscolaire .....	83
4.2.2 Les difficultés à l'âge scolaire .....	83
4.2.3 L'hypothèse du rétablissement illusoire .....	84
4.2.4 Retour sur les hypothèses étiologiques .....	85
4.2.5 La prédiction de la persistance du retard de langage précoce .....	87
<b>4.3 Les implications pour la recherche .....</b>	<b>88</b>
4.3.1 L'identification précoce du retard de langage à 18 mois .....	88
4.3.2 La prise en considération de la persistance et l'approche rétrodictive .....	89
4.3.3 La prise en considération de plusieurs aspects du développement .....	89
<b>4.4 Les implications pour la clinique .....</b>	<b>90</b>
4.4.1 L'identification précoce du retard de langage et la prédiction de sa persistance .....	90
4.4.2 La prise en considération de plusieurs aspects du développement .....	91
<b>4.5 Les forces et les limites de la thèse .....</b>	<b>92</b>
4.5.1 Le recours à un échantillon populationnel .....	92
4.5.2 L'utilisation d'un échantillon de jumeaux .....	93
4.5.3 L'évaluation des habiletés langagières .....	94
<b>4.6 Pistes de recherches futures .....</b>	<b>95</b>
<b>4.7 Conclusion générale .....</b>	<b>96</b>
<b>Références .....</b>	<b>98</b>

## Liste des tableaux

Table 2.1. Descriptive statistics for child and family characteristics for LTs and TYPs identified at 18 months, and LTs-, LTs+ and TYPs identified at 5 years. ....	50
Table 2.2. Group means for language and developmental indicators at 18 months and expressive vocabulary at 5 years old, and mean differences between groups. ....	51
Table 2.3. Binomial logistic regression models predicting language delay persistence at 5 years old from language and developmental indicators at 18 months. ....	52
Table 3.1. Within-groups means and standard deviations, and group differences for language measures from Kindergarten to Grade 6. ....	78
Table 3.2. Within-groups means and standard deviations, and group differences for academic achievement in literacy and numeracy from Grade 1 to 6. ....	79
Table 3.3. Within-groups means and standard deviations, and group differences for psychosocial adjustment from Kindergarten to Grade 6. ....	80

## Liste des abréviations

ADHD	Attention Deficit Hyperactivity Disorder
CI	Confidence interval
EDI	Early Development Instrument
ÉJNQ	Étude des jumeaux nouveau-nés du Québec
ÉT	Écart-type
IQ	Intellectual Quotient
LD	Language delay
LTs	Late-talkers
LTs-	Late-talkers with persistent language delay
LTs+	Late-talkers with transient language delay
MCDI	MacArthur Communicative Development Inventories
MCDI-SF	MacArthur Communicative Development Inventories – Short Form
MLU	Mean length of utterances
OR	Odds ratio
PPVT	Peabody Picture Vocabulary Test
QNTS	Quebec Newborn Twin Study
RL	Retard de langage
RLP	Retard de langage persistant
RLT	Retard de langage transitoire
SBQ	Social Behavior Questionnaire
SD	Standard deviation
TDAH	Trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité
TYPs	Children with typical language development
WISC	Wechsler Intelligence Scale for Children

# Remerciements

D'abord, merci à Ginette Dionne, ma directrice de thèse. Vous êtes la première personne à m'avoir fait aimer la recherche, vous m'avez fait concevoir la recherche comme un processus créatif qui permet de répondre à toutes les questions qu'il est possible de se poser. Merci pour le temps que vous m'avez accordé et pour vos commentaires sur ma thèse.

Ensuite, merci aux membres de mon comité de thèse, Michel Boivin et Karine Morasse, qui ont suivi mon évolution depuis le début du doctorat. Michel, je vous remercie pour votre passion et votre sens grandiose de la recherche. Karine, je te remercie pour le temps que tu as consacré à ma formation, en recherche et en clinique. Tes idées et commentaires étaient toujours empreints à la fois de ta rigueur scientifique et de ta vision clinique. Également, merci aux membres de mon jury, mesdames Audette Sylvestre et Natacha Trudeau, pour l'évaluation finale de ma thèse.

Il est aussi important pour moi de souligner le travail de l'équipe du labo. Merci Nadine d'être toujours présente et disponible pour aider les étudiants. Hélène et Bei, merci pour vos encouragements ainsi que pour votre aide dans la préparation des données et dans la réalisation des analyses statistiques. Marie-Noëlle, j'ai apprécié ta bonne humeur et ton intérêt envers mes travaux de recherche. Je tiens également à souligner la présence des autres étudiants du labo. Ce fut un plaisir pour moi d'échanger, de réfléchir et de collaborer avec vous en recherche, mais aussi de partager sur nos expériences personnelles aux études supérieures.

À la surprise d'aucun, il y a une étudiante du labo que je tiens à remercier plus particulièrement : Laurence. Je suis heureuse que nous ayons été jumelles de doctorat, mais je suis surtout heureuse que nous soyons amies. Merci pour les moments de découragement, d'anxiété, de tristesse, de fierté, d'excitation, et même de délire, que nous avons partagé.

Deux autres amies ont été très présentes pour moi pendant mes études, dès les premiers jours du baccalauréat. Emmanuelle et Mélodie. Merci pour votre écoute et vos conseils sur mes expériences personnelles et professionnelles pendant le bac et le doc. Merci pour votre bienveillance à mon égard quand, parfois, j'oublie moi-même d'en faire preuve.

Une autre personne qui a été significative pour moi pendant mon doctorat est Isabelle Denis. Merci pour tous les rôles que tu as joués pour moi dans les dernières années. Je suis convaincue que tu m'as vu grandir et évoluer pendant ces années, autant sur le plan personnel que professionnel, et saches que tu y as grandement contribué.

Merci également à mes parents qui m'ont offert leur soutien tout au long de mes études. Vous avez toujours cru en moi et misé sur mes réussites et mes forces.

Je termine en remerciant mon amoureux. Alex, je te remercie pour ton intérêt sincère envers mes recherches et mon travail clinique. Je te remercie aussi pour tes relectures ainsi que nos discussions et tes idées qui ont contribué à ma réflexion. Saches que je te suis énormément reconnaissante pour ton écoute, ton soutien, ta compréhension, ta patience et ton acceptation. Tu es la meilleure personne pour moi.

Rapport-Gratuit.Com

## Avant-propos

Le chapitre 2 est un article intitulé «*Late-talkers' language outcome by school entry : A retrodictive study of predictors*». Il a été soumis à la revue *Developmental Psychology* le 23 juin 2016, mais il a été refusé. Nous prévoyons le soumettre à une autre revue dans la prochaine année. Les co-auteurs sont Michel Boivin, Laurence Tanguay-Garneau, Mara Brendgen, Frank Vitaro, Richard E. Tremblay et Ginette Dionne. Michel Boivin, Laurence Tanguay-Garneau et Ginette Dionne sont affiliés à l'Université Laval. Michel Boivin est aussi affilié à Tomsk State University. Mara Brendgen est affiliée à l'Université du Québec à Montréal. Frank Vitaro et Richard E. Tremblay sont affiliés à l'Université de Montréal. Richard E. Tremblay est aussi affilié à Tomsk State University et à University College Dublin.

Le chapitre 3 est un article intitulé «*Persistent versus transient early language delay : language, academic and psychosocial outcomes in elementary school*». Il n'a pas encore été soumis à une revue. Nous prévoyons le soumettre à une revue dans la prochaine année. Les co-auteurs sont Michel Boivin, Laurence Tanguay-Garneau, Catherine Mimeau, Mara Brendgen, Frank Vitaro, Richard E. Tremblay et Ginette Dionne.

Je suis l'auteure principale de chaque article. Mon rôle a été de préparer la base théorique et empirique, d'effectuer la recension de la littérature, de préparer les données, de réaliser les analyses statistiques avec l'aide des statisticiennes et d'effectuer la rédaction sous la supervision de ma directrice de recherche.



# Chapitre 1 : Introduction

## 1.1 Introduction générale

Le développement du langage est une tâche développementale universelle qui se fait rapidement et intensivement pendant les premières années bien qu'elle se poursuive toute la vie (Hoff, 2014). Toutefois, les enfants ne développent pas le langage tous au même rythme (Desmarais, Sylvestre, Meyer, Baraiti & Rouleau, 2008; Fenson et al., 1994; Hoff, 2014; Rescorla & Dale, 2013). Certains enfants accusent un retard plus ou moins marqué dès les premières années (Law, Boyle, Harris, Harkness & Nye, 2000). La présente thèse porte spécifiquement sur le profil développemental de ces enfants qui ont un retard de langage (RL) précoce.

Le RL précoce est l'un des retards de développement les plus fréquents à l'âge préscolaire. En effet, il touche entre 8 et 19% des enfants de 2 ans selon les critères utilisés pour l'identifier (Law et al., 2000). Il tend à persister chez environ la moitié des enfants alors que chez l'autre moitié le retard se résorbera au terme de la période préscolaire (Law et al., 2000). Le problème est qu'il est difficile de prédire qui sont les enfants chez qui le retard risque de persister. En effet, les connaissances actuelles ne permettent guère de faire une prédiction mieux que le hasard (Dollaghan, 2013). Pour diverses raisons, les enfants avec une difficulté développementale précoce tendent à en cumuler d'autres (Valtonen, Ahonen, Lyytinen & Lyytinen, 2004), même s'ils ne se qualifient pas nécessairement pour des diagnostics multiples. Ainsi, il est possible que le cumul de difficultés ou la nature spécifique de certaines difficultés concomitantes au RL précoce informent le risque que celui-ci perdure. Cette hypothèse n'a été testée que de façon très partielle jusqu'à maintenant. En l'absence de critères documentés pour prédire la persistance du RL précoce, la tendance courante en clinique est « d'attendre pour voir » (Johnston, 2010). Cela peut avoir pour conséquence que certains enfants ne reçoivent pas l'intervention nécessaire à leur condition au moment opportun.

Par ailleurs, intervenir auprès de tous les enfants avec un RL précoce pourrait entraîner des coûts inutiles, en termes de temps et d'argent, si la moitié d'entre eux se développent sans problème ultérieurement. Il n'est pas clair que cela soit le cas. Même quand le RL précoce se résorbe au terme de la période préscolaire, les résultats de quelques études suggèrent que ces enfants pourraient présenter des difficultés résiduelles. Scarborough et Dobrich (1990) parlent alors de rétablissement illusoire (*illusory recovery*). Or, ce phénomène a été très peu étudié. Les quelques études qui s'y sont attardées se sont surtout limitées aux sphères langagières ou aux apprentissages scolaires alors que le développement psychosocial pourrait aussi être touché (Yew & O'Kearney, 2013). Ainsi, il peut être prématuré de conclure que les enfants dont le RL précoce se résorbe n'ont pas aussi besoin d'une prise en charge précoce.

C'est dans ce contexte général que s'inscrit cette thèse de doctorat. Elle a pour objectif, dans un premier temps, de documenter les difficultés développementales concomitantes au RL précoce pour identifier si certaines d'entre elles permettent de prédire la persistance du RL au-delà de la nature et de la sévérité de celui-ci. Cet objectif est abordé dans la première étude empirique de la thèse. Outre la prise en compte simultanée de plusieurs aspects du développement pour prédire la persistance du RL précoce, cette étude innove par l'utilisation d'une approche dite rétrodictive (Loe et al., 2008). Dans cette approche imbriquée dans une étude longitudinale, l'information sur l'issue du développement (ici la persistance du RL précoce) est utilisée pour identifier des sous-groupes distincts en début de développement afin de les comparer et d'identifier ce qui, dès le début, aurait permis de prédire cette issue. Dans un second temps, la thèse a pour objectif de documenter les difficultés langagières, académiques et psychosociales à l'âge scolaire des enfants avec un RL précoce et de vérifier si l'hypothèse d'un rétablissement illusoire est appuyée, plus spécifiquement, si les enfants dont le RL se résorbe avant la fin de la période préscolaire ne présentent aucune difficulté développementale résiduelle. Cet objectif est abordé dans la seconde étude empirique de la thèse.

La thèse utilise un devis cas-contrôles dans le contexte d'un suivi longitudinal d'un échantillon populationnel dont un large éventail de sphères de développement a été documenté de façon prospective. Il s'agit d'une population de 1324 jumeaux recrutés à la naissance, entre 1995 et 1998, dans la grande région de Montréal. Cet échantillon est utilisé ici comme échantillon de convenance sans égard à son caractère génétiquement informatif. Cette approche est commune puisque les études de jumeaux sont souvent de nature populationnelle et que la taille de leur effectif permet de tester des questions de nature épidémiologique (Dale, McMillan, Hayiou-Thomas & Plomin, 2014; Dale, Price, Bishop & Plomin, 2003). Également, leur caractère souvent longitudinal et pluridimensionnel permet d'aborder des questions touchant le développement de plusieurs sphères.

Le premier chapitre de la thèse présente la recension des écrits antérieurs qui justifient les objectifs de la thèse. Les chapitres 2 et 3 présentent respectivement la première et la deuxième étude empirique. La première étude aborde la prédiction de la persistance du RL à partir du profil de difficultés concomitantes dans plusieurs sphères de développement chez des enfants avec un RL précoce expressif. Le RL expressif est ciblé parce qu'il constitue une préoccupation clinique centrale (Dale & Patterson, 2010; Rescorla, 2013). La deuxième étude documente les difficultés à l'âge scolaire des enfants avec un RL précoce selon la persistance de ce retard. Le chapitre 4 propose une conclusion générale qui dresse un bilan des résultats et de leurs implications aux plans de la recherche et de la clinique.

## 1.2 Le développement du langage

Pendant la première année, les enfants s'affairent à distinguer et discriminer les sons du langage dans leur environnement et commencent à leurs associer un sens. Ils exercent leur appareil vocal à produire des sons et des séquences de sons simples (p.ex., avec les jeux vocaux et le babillage). À la fin de la première année, ils comprennent en moyenne 50 mots et commencent à communiquer avec des gestes symboliques et des vocalisations. Ces vocalisations jettent les bases pour l'apparition des premiers mots vers l'âge de 1 an (Fenson et al., 1994). Vers 18 mois, ils ont un vocabulaire expressif d'environ 50 à 100 mots. Aussi, ils commencent à combiner les mots pour former de courtes phrases de 2 puis de 3 mots. Une augmentation du rythme d'apprentissage du vocabulaire, appelée « explosion du vocabulaire » (*vocabulary spurt*; Benedict, 1979), s'ensuit. Ainsi, le vocabulaire atteint en moyenne 500 mots entre 2 et 3 ans. Pendant cette période, les phrases deviennent plus longues et plus complexes. Vers 4-5 ans, la structure du langage ressemble à celle des adultes, quoiqu'elle soit moins complexe. Le langage continue de se complexifier en structure et en vocabulaire jusqu'à l'âge adulte.

En comparaison, la moyenne des enfants avec un RL précoce produisent des sons plus simples et comprennent seulement quelques mots avant l'âge de 1 an (Desmarais et al., 2008; MacRoy-Higgins & Schwartz, 2013; Rescorla & Dale, 2013). Aussi, leurs premiers mots apparaissent plus tard (Fenson et al., 1994; Rescorla, 1989). À 18 mois, leur vocabulaire est de moins de 50 mots et ils ne font pas encore de phrases (Fenson et al., 1994; Rescorla, 1989). L'« explosion du vocabulaire » est aussi observable chez une plus petite proportion de ces enfants (Rescorla, Mirak & Singh, 2000). À 4 ans, ils produisent moins de phrases et celles-ci sont plus courtes (Bishop & Edmundson, 1987a; Rescorla, Bascome, Lampard & Feeny, 2001; Rescorla, Dahlsgaard & Roberts, 2000). Ainsi, leurs habiletés langagières sont nettement inférieures à ce qui est attendu pour l'âge chronologique.

## 1.3 Le retard de langage précoce

Le retard et le trouble du langage se caractérisent tous deux par des habiletés langagières inférieures à ce qui est attendu pour l'âge chronologique de l'enfant (American Psychiatric Association; APA, 2013). Toutefois, le trouble du langage constitue une condition clinique plus sévère et/ou plus chronique. Selon les recommandations d'Angold et de ses collaborateurs (1999), dans le cadre de la thèse, le terme « retard de langage (RL) » est utilisé pour désigner des habiletés langagières inférieures à ce qui est attendu pour l'âge chronologique, que la condition constitue ou non un trouble du langage (Angold, Costello, Farmer, Burns & Erkanli, 1999).

Le RL peut affecter le volet expressif du langage (le langage produit), on parlera alors d'un RL expressif. Il peut aussi affecter à la fois les volets expressif et réceptif (le langage compris), on parlera alors d'un RL global

(Benasich & Tallal, 2002; Fernald & Marchman, 2012; Hoff, 2014; Newman, Ratner, Jusczyk, Jusczyk & Dow, 2006). Les enfants avec un RL précoce expressif sont souvent appelés late-talkers (LTs) (Rescorla, 1989). Les deux tiers des RL précoces touchent le volet expressif seulement et l'autre tiers les deux volets (Bishop & Edmundson, 1987a; Desmarais et al., 2008; Hall & Segarra, 2007; Paul, Looney, & Dahm, 1991; Thal, Tobias, & Morrison, 1991). Par ailleurs, le RL précoce affecte jusqu'à 3 fois plus de garçons que de filles (Horwitz et al., 2003; Prathanee, Thinkhamrop & Dechongkit, 2007 ; Zubrick, Taylor, Rice & Slegers, 2007).

### 1.3.1 L'identification du retard de langage précoce

En contexte de recherche et en contexte clinique, le RL précoce est généralement identifié au cours de la troisième année (Rescorla & Dale, 2013). Plusieurs soutiennent qu'il est possible de l'identifier de façon fiable dès 24 mois (Caulfield, Fischel, Debaryshe & Whitehurst, 1989; Dale & Patterson, 2010; Rescorla, 1989) voir même avant 24 mois (Shevell, Majnemer, Webster, Platt & Birnbaum, 2005). En effet, selon Rescorla et Dale (2013), les parents exprimeraient des inquiétudes dès que leur enfant a 18 mois.

Contrairement au trouble du langage, l'identification du RL dans un contexte de recherche ne repose pas sur des critères qui font consensus (Rescorla & Dale, 2013; Tomblin, Records & Zhang, 1996). En effet, les mesures et les seuils de performance utilisés sont arbitraires et varient entre les chercheurs (D'odorico, Assanelli, Franco & Jacob, 2007; Horwitz et al., 2003 ; Petrucelli, Bavin & Bretherton, 2012). Par exemple, plusieurs (Dionne et al., 2011 ; Ghassabian et al., 2014 ; Henrichs et al., 2013 ; Henrichs et al., 2011) utilisent comme critère une performance inférieure au 15<sup>e</sup> rang centile à une mesure standardisée de vocabulaire, le plus souvent, une liste de mots dans laquelle les parents doivent indiquer les mots dits (vocabulaire expressif) et compris (vocabulaire réceptif) par leur enfant. D'autres (Carson, Klee, Perry, Donaghy & Muskina, 1997; Carson, Klee, Perry, Muskina & Donaghy, 1998 ; Rescorla, 2002 ; 2005 ; Rescorla, Roberts & Dahlsgaard, 1997 ; Rescorla, Ross & McClure, 2007) utilisent comme critère un vocabulaire inférieur à 50 mots et/ou l'absence de combinaison de mots à 2 ans (Rescorla, 1989). Malgré ces divergences, l'identification du RL précoce dans un contexte de recherche repose le plus souvent sur le vocabulaire rapporté par les parents (Caulfield et al., 1989; Dale & Patterson, 2010; Dionne et al., 2011 ; D'odorico et al., 2007; Ghassabian et al., 2014 ; Henrichs et al., 2013 ; Henrichs et al., 2011; Horwitz et al., 2003; Petrucelli et al., 2012; Silva, McGee & Williams, 1983; Silva, Williams & McGee, 1987; Zubrick et al., 2007).

### 1.3.2 L'étiologie du retard de langage précoce

Les causes du RL précoce sont multifactorielles. Premièrement, le RL a des origines génétiques. En effet, il tend à se concentrer dans certaines familles (Bishop, 1990; Bishop & Edmundson, 1986; Tallal, Ross & Curtiss, 1989; Tomblin, 1989; Whitehurst & Fischel, 1994). Aussi, une part importante de la variance du RL à 2 ans est expliquée par des facteurs génétiques (Rice, Zubrick, Taylor, Gayán & Bontempo, 2014). Notamment,

certaines gènes candidats ont été associés au RL précoce, par exemple, le *KIAA0319* impliqué dans la migration neuronale précoce, et le *CNTNAP2*, aussi impliqué dans le développement cérébral précoce (Bishop, 2013; Hoff, 2014; Newbury et al., 2011; Paracchini, 2011; Rice, 2012; 2013; Smith, 2011).

Deuxièmement, le RL peut impliquer des différences cérébrales anatomiques et fonctionnelles (Liegeois, Mayes & Morgan, 2014; Webster & Shevell, 2004). Les enfants avec un RL tendent à avoir un hémisphère gauche moins volumineux et moins activé lors de tâches langagières en comparaison avec les enfants sans RL (Bishop, 2013; Hoff, 2014; Webster & Shevell, 2004). Dans une recension systématique, Liegeois et ses collègues (2014) ont rapporté que les enfants avec un RL présentent aussi des anomalies dans les régions du cerveau associées au système procédural de la mémoire : un plus petit volume et une moindre activation de la région temporale supérieure, associée au traitement auditif, un plus petit volume du noyau caudé, un plus gros volume du putamen et de la matière blanche au niveau temporal médian ainsi qu'un développement atypique de la voie dorsale (Ullman & Pierpont, 2005).

Troisièmement, au plan environnemental, le RL précoce est associé notamment à une stimulation langagière de plus faible qualité (Ratner, 2013), au stress et à la dépression chez les parents et à un plus faible statut socio-économique, souvent concomitant aux facteurs précédents (Desmarais et al., 2008 ; Hawa & Spanoudis, 2014 ; Korpilahti, Kaljonen & Jansson-Verkasalo, 2016; Whitehurst & Fischel, 1994).

## **1.4 La persistance du retard de langage précoce**

Un RL précoce peut persister ou non jusqu'à la fin de l'âge préscolaire. En effet, certains enfants vont emprunter une trajectoire de développement avec une issue plus favorable dans laquelle le RL se résorbe (RL transitoire; RLT). Chez d'autres enfants le RL persiste (RL persistant; RLP). Selon une recension systématique, en moyenne, le RL persiste chez la moitié des enfants et se résorbe sans intervention chez l'autre moitié (Law et al., 2000). Toutefois, les taux de persistance varient énormément entre les études, entre 0 et 82% selon les critères d'identification utilisés et la nature, expressive ou globale, du RL (Law et al., 2000; Leonard, 2013; Rescorla, 2013).

### **1.4.1 L'identification de la persistance du retard de langage précoce**

La persistance du RL est généralement identifiée à la fin de la période préscolaire ou au début de l'âge scolaire. Les mesures et les seuils de performance utilisés sont toutefois variables. Certains (Dionne et al., 2011; Ghassabian et al., 2014) identifient la persistance sur la base d'une performance inférieure au 15<sup>e</sup> rang centile ou 1 écart-type (ÉT) inférieur à la moyenne à une mesure de vocabulaire administrée à l'enfant. D'autres (Bishop & Edmundson, 1987a; Dale et al., 2014) utilisent les résultats à plusieurs mesures de langage (phonologie, vocabulaire, morphosyntaxe) administrées à l'enfant ou complétées par les parents. Par

exemple, Dale et ses collaborateurs (2014) ont considéré le RL comme persistant si l'enfant avait une performance inférieure au 15<sup>e</sup> rang centile à deux mesures sur trois complétée par les parents à 4 ans alors que Bishop et Edmundson (1987a) ont considéré le RL comme transitoire si l'enfant n'avait aucune performance sous le 3<sup>e</sup> rang centile et pas plus d'une performance sous le 10<sup>e</sup> rang centile sur neuf mesures de langage administrées directement à l'enfant à 5.5 ans. Comme les mesures de différentes sphères du langage sont généralement fortement corrélées entre elles (Borstein, Hahn & Putnick, 2016 ; Borstein, Hahn, Putnick & Suwalsky, 2014), l'utilisation d'une mesure de vocabulaire à la fin de la période préscolaire semble une avenue intéressante dans un souci de cohérence avec la méthode la plus commune d'identification du RL précoce (Caulfield et al., 1989; Dionne et al., 2011 ; D'odorico et al., 2007; Ghassabian et al., 2014 ; Henrichs et al., 2013 ; Henrichs et al., 2011; Horwitz et al., 2003; Petrucelli et al., 2012; Silva et al., 1983; Silva et al., 1987; Zubrick et al., 2007).

## **1.5 La prédiction de la persistance du retard de langage précoce**

Malgré le nombre important d'études sur le sujet (Bishop & Edmundson, 1987a; Dale et al., 2003; Dionne et al., 2011; Ghassabian et al., 2014; Paul & Roth, 2011; Reilly et al., 2010; Rescorla, 2011; Rescorla & Dale, 2013; Rescorla et al., 1997; Thal et al., 1991; Webster, Majnemer, Platt & Shevell, 2004), il reste difficile de prédire la persistance du RL précoce de façon fiable. En effet, suite à l'examen de 14 études, Dollaghan (2013) a rapporté des taux de sensibilité (probabilité de bien prédire la persistance) variant de 30 à 100% et des taux de spécificité (probabilité de bien prédire le caractère transitoire) variant de 46 à 94%. Dollaghan (2013) conclut que notre habileté à prédire la persistance du RL n'est pas mieux que le hasard.

### **1.5.1 Pourquoi est-ce difficile de prédire la persistance du retard de langage précoce?**

L'hétérogénéité méthodologique entre les études (voir Rescorla, 2011 pour une recension) rend difficile l'identification des meilleurs prédicteurs de la persistance du RL. Néanmoins, certains constats sont récurrents. Des facteurs périnataux (p.ex., un faible poids à la naissance) et familiaux (p.ex., un faible statut socio-économique) sont des prédicteurs uniques de la persistance (Rescorla, 2011; Rescorla & Dale, 2013), mais les meilleurs prédicteurs semblent être les habiletés langagières précoces elles-mêmes, notamment les habiletés réceptives précoces (Bishop & Edmundson, 1987a; Ghassabian et al., 2014; Rescorla, 2011; Shevell et al., 2005; Silva et al., 1983; Silva et al., 1987). En effet, les enfants qui ont de faibles habiletés réceptives précoces, ou qui ont à la fois un RL réceptif et un RL expressif, sont plus à risque d'un RLP (Bishop & Edmundson, 1987a; Ghassabian et al., 2014; Rescorla, 2011; Shevell et al., 2005; Silva et al., 1983; Silva et al., 1987). Néanmoins, le pourcentage de variance expliquée de la persistance du RL demeure insuffisant. Les prédictions dans des échantillons cliniques semblent plus fiables que celles dans des échantillons

populationnels (Rescorla, 2011), cependant, elles expliquent au mieux 50% de la variance (Ellis Weismer, 2007; Rescorla, 2011) et en moyenne 30% de la variance (Rescorla, 2011).

### 1.5.2 Pourquoi est-ce important de prédire la persistance du retard de langage précoce?

La difficulté actuelle à prédire la persistance du RL précoce est problématique pour plusieurs raisons. Prédire de façon fiable la persistance du RL précoce permettrait d'intervenir précocement auprès des enfants les plus à risque d'un RLP. Les recherches ont montré que les interventions précoces, au début de la période préscolaire, favorisent un meilleur pronostic que les interventions tardives (Dale & Patterson, 2010; First & Palfrey, 1994; Paul & Roth, 2011; Russ & Halfon, 2005). Il est possible que les enfants soient plus sensibles aux effets de l'environnement, et donc de l'intervention, au début de la période préscolaire (First & Palfrey, 1994). En effet, une plus grande proportion de la variance du RL est expliquée par des facteurs environnementaux à l'âge préscolaire qu'à l'âge scolaire. Par exemple, Hayiou-Thomas, Dale et Plomin (2012) ont rapporté que la variance des scores de langage expliquée par des différences environnementales était de 74% à 2, 3 et 4 ans et de seulement 32% à 12 ans. La grande plasticité du cerveau au début de la période préscolaire pourrait rendre l'enfant plus sensible aux effets de l'environnement (First & Palfrey, 1994; Hoff, 2014).

En l'absence de critères documentés pour prédire la persistance du RL précoce, certains cliniciens « attend[ent] pour voir » (*wait and see*; Johnston, 2010). En conséquence, plusieurs enfants avec un RL précoce ne reçoivent pas l'intervention nécessaire à leur condition en moment opportun (Paul & Roth, 2011; Russ & Halfon, 2005). Ainsi, il est essentiel d'améliorer notre habileté à prédire la persistance du RL précoce pour intervenir précocement auprès des enfants les plus à risque d'un RLP.

Les études antérieures ont ciblé les prédicteurs langagiers et les caractéristiques de l'enfant et de la famille. Avec cette approche, un trop faible pourcentage de variance est expliqué pour être utile cliniquement. Une avenue possible serait une approche qui inclut les difficultés développementales concomitantes au RL précoce. La thèse propose de vérifier si une telle approche permet une prédiction plus fiable de la persistance.

## 1.6 Les difficultés développementales concomitantes au retard de langage précoce

Au plan observationnel, les études indiquent que, le plus souvent, les enfants avec une difficulté développementale précoce comme le RL tendent à en cumuler d'autres (Valtonen et al., 2004), sans qu'ils ne se qualifient nécessairement pour des diagnostics multiples. Une hypothèse étiologique pour expliquer ce cumul de difficultés est qu'elles partagent des bases génétiques et/ou cérébrales communes. Par exemple,

selon la théorie des gènes généralistes (Plomin & Kovas, 2005), les gènes impliqués dans un trouble neurodéveloppemental pourraient avoir des effets pléiotropiques sur plusieurs mécanismes cérébraux (p.ex., la plasticité cérébrale, l'arborisation dendritique, la myélinisation des neurones, la vitesse des synapses, etc.) entraînant des difficultés plus ou moins marquées dans d'autres sphères de développement. Dans un même ordre d'idées, Gilger et Kaplan (2001) parlent d'un développement atypique du cerveau causé par la convergence de facteurs génétiques et environnementaux créant des altérations cérébrales spécifiques à certaines conditions mais aussi des altérations globales qui expliquent la concomitance de difficultés.

Alternativement, une difficulté dans une sphère de développement peut avoir un effet causal sur d'autres sphères de développement. Par exemple, un retard langagier peut entraîner des difficultés de régulation comportementale ou l'inverse, une difficulté comportementale ou affective, pourrait empêcher un enfant de profiter de la stimulation langagière offerte par son environnement. Quoiqu'en soient les causes, un cumul de difficultés pourrait traduire un état moins susceptible de s'améliorer avec le temps et servir à informer le pronostic de la persistance d'un RL précoce.

Dans le cadre de la thèse, trois sphères de développement à l'âge préscolaire sont ciblées sur la base de leurs associations observationnelles et étiologiques documentées avec le développement du langage et sur la base de la facilité avec laquelle elles peuvent être évaluées à cette période: le développement moteur, le sommeil et le développement psychosocial. Au sein de la sphère psychosociale, les problèmes internalisés et externalisés, les difficultés sociales et les comportements associés au TDAH sont plus spécifiquement ciblés.

### 1.6.1 Difficultés motrices

Au plan observationnel, plusieurs études montrent que les enfants avec un RL précoce ont aussi des difficultés motrices (Bishop & Edmundson, 1987b; Carson et al., 1998; Haynes & Naidoo, 1991; Hill, 2001; Tallal, Dukette & Curtis, 1989; Valtonen et al., 2004). Ils sont plus susceptibles de présenter une moins bonne coordination manuelle dans les tâches de motricité fine (Bishop & Edmundson, 1987b; Hill, 2001) et un moins bon équilibre dans les tâches de motricité globale en comparaison avec les enfants sans RL précoce (Hill, 2001). Aussi, en moyenne, ils accusent un retard dans l'acquisition de la marche (Hayne & Naidoo, 1991). Haynes et Naidoo (1991) ont rapporté que plus de la moitié des enfants avec un RL précoce expressif et/ou réceptif ne marchaient pas sans aide à 15 mois et encore plusieurs ne le faisaient pas à 18 mois. Ceci est beaucoup plus tard que chez les enfants sans RL précoce.

Le développement du langage et le développement moteur partagent des bases étiologiques génétiques et cérébrales (Bishop, 2002; Hill, 2001; Liegeois et al. 2014; Ullman & Pierpont, 2005; Webster & Shevell, 2004) qui pourraient expliquer la concomitance des difficultés. Au plan génétique, il a été démontré que les difficultés



langagières et motrices à l'âge scolaire partagent jusqu'à 73% de leurs influences génétiques selon les mesures utilisées (Bishop, 2002). Également, une mutation du gène *FOXP2*, reconnue pour son implication dans une forme de trouble du langage, a aussi été associée à des difficultés motrices (Hoff, 2014; Vargha-Khadem; Watkins, Alcock, Fletcher & Passingham, 1995; Webster & Shevell, 2004). De plus, au plan cérébral, des anomalies anatomiques et fonctionnelles ont été identifiées chez les enfants avec un RL dans le système cérébral procédural de la mémoire qui sous-tend le développement de plusieurs fonctions dont le langage et la motricité (Ullman & Pierpont, 2005). Les anomalies se situeraient au niveau de la voie dorsale (Goodale & Milner, 1992), des connexions entre le cortex frontal et les ganglions de la base (Ullman & Pierpont, 2005), du cortex pariétal (région supramarginale), du cortex temporal (région supérieure temporale) (Liegeois et al., 2014; Ullman & Pierpont, 2005; Webster & Shevell, 2004) et du cervelet (Hill, 2001).

### 1.6.2 Difficultés de sommeil

Au plan observationnel, quelques études mettent en évidence que les enfants avec un RL expressif à 2 ans ont en moyenne plus de difficultés de sommeil que les enfants sans RL précoce (Carson et al., 1998; Caulfield et al., 1989). Plus spécifiquement, ils ont davantage de difficultés à dormir une nuit complète ou sortent du lit la nuit plus souvent (Carson et al., 1998; Caulfield et al., 1989). De plus, ils présentent un patron de maturation du sommeil plus lent en bas âge (Bernier, Carlson, Bordeleau & Carrier, 2010; Dionne et al., 2011). En effet, une proportion plus grande de leur sommeil se fait le jour en comparaison avec les enfants dont le langage se développe typiquement.

Le langage et le sommeil partagent en effet des bases étiologiques communes. Dionne et ses collaborateurs (2011) ont montré que l'association entre la consolidation du sommeil (le processus développemental par lequel la durée du sommeil diurne diminue et la durée du sommeil nocturne augmente) et le langage à la petite enfance est en partie attribuable à des facteurs génétiques communs. Ces facteurs génétiques pourraient avoir un effet précoce sur le développement du cerveau notamment au niveau du cortex frontal (Bernier et al., 2010; Dahl, 1996; 1998; Peigneux, Laureys, Delbeuck & Maquet, 2001). Alternativement, il est possible que des difficultés de sommeil nuisent au développement du langage. En effet, une faible consolidation du sommeil affecterait les processus mnésiques nécessaires à l'apprentissage du langage (Curcio, Ferrara & De Gennaro, 2006; Pilcher & Huffcutt, 1996). Aussi, des difficultés de sommeil limiterait les capacités de l'enfant à maintenir son attention pendant le jour et à traiter les stimuli langagiers lors des interactions sociales (Dearing, McCartney, Marshall & Warner, 2001; Peigneux et al., 2001).

### 1.6.3 Difficultés psychosociales

Au plan observationnel, plusieurs études mettent en évidence que les enfants avec un RL précoce ont davantage de difficultés psychosociales que les enfants sans RL précoce, toutefois, la nature spécifique des

difficultés identifiées varie selon les études. Des études ont montré que les enfants avec un RL expressif et/ou réceptif à 2 ans présentaient à la fois des problèmes internalisés, tels que l'anxiété et la dépression, et des problèmes externalisés, tels que l'agressivité et l'opposition (Henrichs et al., 2013; Tervo, 2007, Whitehouse, Robinson & Zubrick, 2011). Toutefois, d'autres ont trouvé que les enfants avec un RL précoce expressif et/ou réceptif avaient seulement des problèmes internalisés (Caulfield et al., 1989; Irwin, Carter & Briggs-Gowan, 2002; Rescorla et al., 2007; Stevenson & Richman, 1978; Tallal et al., 1989) ou encore seulement des problèmes externalisés concomitants (Horwitz et al., 2003; Qi & Kaiser, 2004).

Également, plusieurs études montrent que les enfants avec un RL précoce présentent des difficultés de nature sociale de 12 mois à 4 ans en comparaison avec les enfants sans RL précoce (Carson et al., 1998; Horwitz et al., 2003; Irwin et al., 2002; Paul, 1993; Paul et al., 1991; Stevenson & Richman, 1978; Tervo, 2007). En effet, le niveau de développement social des enfants avec un RL expressif et/ou réceptif à 2 ans est inférieur à celui des enfants sans RL précoce lorsqu'il est évalué à l'aide d'un questionnaire de développement ou un questionnaire des comportements adaptatifs complété par les parents (Carson et al., 1998; Irwin et al., 2002; Horwitz et al., 2003; Paul, 1993; Paul et al., 1991; Stevenson & Richman, 1978; Tervo, 2007). Quelques études (Horwitz et al., 2003; Irwin et al., 2002) ont utilisé le Infant-Toddler Social and Emotional Assessment (Carter & Briggs-Gowan, 2000) qui permet d'évaluer les compétences socio-émotionnelles, comme l'empathie, les interactions prosociales avec les pairs et l'imitation/le jeu. Ces études ont montré que les enfants avec un RL précoce expressif ont de plus faibles compétences socio-émotionnelles de 18 à 39 mois que les enfants sans RL précoce (Irwin et al., 2002 ; Horwitz et al., 2003). Aussi, ils adopteraient moins de comportements prosociaux avec leurs pairs que les enfants sans RL précoce (Horwitz et al., 2003).

Des facteurs de risque environnementaux tels qu'une stimulation langagière de plus faible qualité (Ratner, 2013), le stress et la dépression chez les parents et un plus faible statut socio-économique pourraient conduire à la fois à des difficultés langagières et à des difficultés psychosociales (Degnan, Almas & Fox, 2010; Desmarais et al., 2008; Edwards & Hans, 2015 ; Eriksson, Cater, Andershed & Andershed, 2016; Korpilathi et al., 2016; Petitclerc, Boivin, Dionne, Zoccolillo & Tremblay, 2009; Ratner, 2013; Whitehurst & Fischel, 1994). Toutefois, le type d'hypothèses qui prédomine quant aux liens entre le langage et les difficultés psychosociales est celui selon lequel des difficultés langagières peuvent causer des difficultés psychosociales. En effet, le langage jouerait un rôle central dans la régulation émotionnelle (Cohen, 2001; Dionne, 2005, Kopp, 1989). Selon Kopp (1989), la régulation émotionnelle est le processus de gestion des émotions positives et négatives telles que la joie, la tristesse, la colère ou la peur. Au fil du développement, le langage deviendrait un outil de gestion des émotions qui permettrait une régulation émotionnelle plus efficiente (Kopp, 1989). Par exemple, le langage permettrait aux enfants d'exprimer leurs émotions aux autres, de profiter de la rétroaction de leurs parents sur leurs émotions et ainsi d'y réfléchir et d'apprendre à les gérer (Kopp, 1989). Des études

ont montré que la régulation émotionnelle et le langage se développent conjointement, c'est-à-dire qu'une amélioration des habiletés langagières s'accompagne d'une amélioration des habiletés de régulation émotionnelle (Cole, Armstrong & Pemberton, 2010; Kopp, 1989; Roben, Cole & Armstrong, 2013; Vallotton & Ayoub, 2011). Conséquemment, un enfant avec un RL précoce pourrait avoir des difficultés à réguler ses émotions, ses comportements et ses interactions sociales (Fujiki, Brinton & Clarke, 2002). Ces difficultés pourraient mener à des problèmes internalisés, tels que l'anxiété et la dépression (Aldao, Nolen-Hoeksema & Schweizer, 2010), et à des problèmes externalisés, tels que l'opposition et l'agressivité (Aldao et al., 2010; Dionne, Tremblay, Boivin, Laplante & Pérusse, 2003), qui pourraient causer des difficultés sociales (Boivin et al., 2013).

#### 1.6.3.1 Comportements associés au trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité (TDAH)

Le trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité (TDAH) se caractérise par un ensemble de comportements d'inattention et/ou d'hyperactivité/impulsivité (APA, 2013) qui, en l'absence du trouble, peuvent être présents à des intensités variables chez tous les enfants. Au plan observationnel, plusieurs études montrent que les enfants avec un RL précoce présentent des comportements associés au TDAH à l'âge préscolaire. À 2 ans, Horwitz et al. (2003) ont montré que les enfants avec un RL expressif étaient quatre fois plus à risque de présenter des comportements d'inattention que les enfants sans RL. MacRoy-Higgins et Montemarano (2016) ont rapporté que la durée de l'attention dirigée vers les objets était réduite chez les enfants avec un RL expressif à 2 ans en comparaison avec les enfants sans RL. De même, Irwin et ses collègues (2002) ont observé que les enfants avec un RL expressif à 2 ans étaient moins alertes et intéressés que les enfants sans RL dans une situation de jeu parent-enfant. Toutefois, ces différences disparaissent lorsque les comportements d'inattention sont rapportés par les parents (Rescorla et al., 2007; Tervo, 2007). À partir de l'âge de 3 ans, deux études ont montré que les enfants avec un RL précoce avaient davantage de difficultés d'inattention et d'hyperactivité évalués avec un questionnaire (Horwitz et al., 2003) et une entrevue aux parents (Stevenson & Richman, 1978) que les enfants dont le langage se développe typiquement.

L'association entre le langage et les comportements associés au TDAH pourrait s'expliquer à la fois par des bases étiologiques génétiques (Ouellet, 2010; Lewis et al., 2012), cérébrales et cognitives communes (Lewis, 2012). Au plan génétique, il a été montré que les comportements associés au TDAH et les habiletés langagières partagent le tiers de leurs facteurs génétiques à 30 mois (Ouellet, 2010). Similairement, Lewis et ses collègues (2012) ont rapporté que les enfants avec un RL précoce dont les deux parents avaient des antécédents de trouble phonologique avaient plus de comportements d'inattention, mais pas d'hyperactivité, que les enfants qui n'avaient qu'un seul ou aucun parent avec des antécédents de trouble phonologique (Lewis et al., 2012). Il est possible que les facteurs génétiques impliqués dans le RL affectent des régions cérébrales qui sous-tendent des processus cognitifs impliqués également dans les comportements

d'inattention (Lewis et al., 2012), comme la mémoire de travail (la manipulation à court terme des informations verbales) et des fonctions exécutives (les processus cognitifs qui permettent l'initiation, l'organisation, la planification, etc.) (Craig et al., 2016; Duinmeijer, de Jong & Scheper, 2012; Montgomery, 2002; Petruccelli et al., 2012; Thal, Miller, Carlson & Vega, 2005; Webster & Shevell, 2004).

L'association entre le langage et les comportements associés au TDAH pourrait aussi s'expliquer par le fait que les comportements associés au TDAH pourraient entraîner ou exacerber les difficultés langagières. Notamment, des difficultés d'attention pourraient nuire au traitement du langage lors des interactions sociales (Dionne & Ouellet, 2011). En effet, l'allocation de l'attention vers de nouveaux objets est nécessaire pour l'apprentissage de nouveaux mots (MacRoy-Higgins & Montemarno, 2016).

En somme, au plan observationnel, les études montrent que les enfants avec un RL précoce présentent des difficultés motrices, de sommeil, et psychosociales. Toutefois, il n'est pas clair si c'est davantage le cas chez les enfants dont le RL persiste. Cette hypothèse a été abordée dans deux études en utilisant une approche rétrodictive.

## **1.7 L'approche rétrodictive**

L'approche rétrodictive utilise l'information sur l'issue du développement (ici la persistance du RL précoce) pour identifier rétroactivement des sous-groupes distincts en début de développement afin de les comparer et d'identifier ce qui, dès le début, aurait permis de prédire cette issue (Loe et al., 2008). Cette approche repose sur une collecte de données prospective d'un grand nombre de sphères de développement dans un large échantillon dans un devis longitudinal. La première étape est d'identifier au début de l'âge préscolaire des enfants avec un RL précoce. La deuxième étape est de déterminer si ces enfants ont rattrapé ou maintenu leur RL à la fin de l'âge préscolaire afin de les diviser en deux sous-groupes : un sous-groupe d'enfants avec un RLP et un sous-groupe d'enfants avec un RL T. La dernière étape consiste à retourner comparer ces deux sous-groupes sur des données qui étaient disponibles au début de l'âge préscolaire afin de voir si les deux sous-groupes d'enfants étaient déjà différents sur certains aspects. Ceci pourrait aider à prédire la persistance du RL précoce.

L'approche rétrodictive présente les avantages de l'approche rétrospective, basée sur le rappel d'informations antérieures, mais sans les limites liées à la validité et à la fidélité de ce rappel. Malgré ses avantages, peu d'études ont utilisé une approche rétrodictive dans le domaine du langage (Bishop & Edmundson, 1987a; 1987b; Dionne et al., 2011; Woods, Rieger, Wocaldo & Gordon, 2014). Deux de ces études ont documenté les difficultés développementales concomitantes au RL précoce qui distinguent les enfants dont le RL a persisté des enfants dont le RL s'est résorbé (Bishop & Edmundson, 1987a; 1987b; Dionne et al., 2011).

Bishop et Edmundson (1987a; 1987b) ont recruté 87 enfants de 4 ans référés en clinique pour des difficultés langagières. À 4 ans, le langage et le développement moteur des enfants ont été évalués. Les enfants ont été suivis à 5.5 ans et le langage a été évalué avec neuf mesures de la phonologie, du lexique et de la morphosyntaxe. Les enfants étaient identifiés avec un RLT s'ils n'avaient aucune performance sous le 3<sup>e</sup> rang centile et pas plus d'une performance sous le 10<sup>e</sup> rang centile aux neuf mesures de langage ; les autres enfants étaient identifiés avec un RLP. Les résultats montrent que les enfants avec un RLP à 5.5 ans avaient des habiletés langagières à 4 ans inférieures aux enfants avec un RLT aux plans de la phonologie, du vocabulaire expressif et réceptif et de la morphosyntaxe expressive et réceptive. Mais qui plus est, les résultats montrent que les enfants avec un RLP avaient des habiletés motrices à 4 ans inférieures aux enfants avec un RLT. Bishop et Edmundson (1987a; 1987b) concluent que les difficultés développementales associées au RL précoce diffèrent selon sa persistance.

Dionne et ses collègues (2011) ont identifié au sein d'un échantillon populationnel des enfants de 18 mois avec un RL sur la base d'une performance inférieure à 1 ÉT à une mesure combinée du vocabulaire expressif et réceptif. Les enfants ont été réévalués avec la même mesure à 30 mois et une autre mesure combinée du vocabulaire expressif et réceptif à 5 ans. Les enfants avec une performance inférieure à 1 ÉT à 5 ans ont été identifiés avec un RLP alors que les autres ont été identifiés avec un RLT. Les résultats de l'étude montrent que les enfants avec un RLP avaient une consolidation du sommeil plus lente à 6 mois et à 18 mois (c.-à-d. une proportion plus élevée de sommeil diurne que de sommeil nocturne) que les enfants avec un RLT.

Ces études montrent que certaines difficultés développementales précoces diffèrent en fonction de la persistance du RL. Sans en avoir fait le test explicite, elles suggèrent que des difficultés motrices et de sommeil pendant la période préscolaire pourraient aider à prédire la persistance du RL à la fin de l'âge préscolaire. À notre connaissance, ces deux études sont les seules à avoir utilisé une approche rétrodictive dans le domaine du langage et à avoir documenté les difficultés concomitantes au RL précoce. Toutefois, les difficultés concomitantes examinées se limitent au développement moteur et au sommeil. Aucune étude n'a utilisé une approche rétrodictive et n'a pris en compte simultanément plusieurs aspects du développement. Ainsi, on ne sait pas si le cumul et/ou la nature spécifique de difficultés développementales concomitantes prédisent la persistance du RL précoce. C'est cette question qui sera abordée dans la première étude empirique de la thèse.

Conformément, le premier objectif de la thèse est de documenter le développement moteur, le sommeil et le développement psychosocial précoce des enfants avec un RL précoce expressif afin d'identifier en quoi ils diffèrent des enfants sans RL, mais surtout en quoi les enfants dont le RL persiste diffèrent des enfants dont le

RL se résorbe, et d'identifier si des difficultés spécifiques ou le cumul de difficultés permettent de prédire la persistance d'un RL précoce expressif.

La première étude de la thèse porte spécifiquement sur les enfants avec un RL précoce expressif, les late-talkers (Rescorla, 1989). Ces enfants ne parlent pas ou très peu et/ou ne combinent pas les mots pour former de courtes phrases à 2 ans (Fenson et al., 1994; Rescorla, 1989) ce qui constitue l'une des principales raisons de consultation en clinique (Rescorla, 2013). Avec les connaissances actuelles, il est difficile d'en prédire la persistance (Rescorla, 2011). Ainsi, les late-talkers sont un groupe d'enfants indiqué pour le premier objectif de la thèse.

## **1.8 Les difficultés à l'âge scolaire des enfants avec un retard de langage précoce**

L'un des intérêts du premier objectif de la thèse est d'éviter aux cliniciens d'attendre à la fin de l'âge préscolaire pour intervenir. Aussi, l'idée est de leur éviter d'intervenir inutilement auprès de tous les enfants avec un RL précoce si les enfants dont le retard se résorbe continuent de se développer sans problème à l'âge scolaire. Actuellement, il n'est pas clair que ce soit le cas. Scarborough et Dobrich (1990) ont évoqué le phénomène de rétablissement illusoire (*illusory recovery*). Selon eux, même si un RL se résorbe à la fin de l'âge préscolaire, les enfants concernés pourraient être à risque de difficultés ultérieures à l'âge scolaire. Ce phénomène a été très peu étudié (Dale et al., 2014). Les quelques études qui s'y sont attardées se sont surtout limitées aux sphères langagières ou académiques (Dale et al., 2014) alors que le développement psychosocial pourrait aussi être touché (Yew & O'Kearney, 2013). À notre connaissance, aucune étude n'a documenté simultanément les sphères langagière, académique et psychosociale chez les enfants avec un RL précoce en considérant la persistance du RL. Pourtant, le langage partage des bases étiologiques communes avec les apprentissages scolaires et le développement psychosocial, mais, aussi, des difficultés langagières pourraient entraîner des difficultés académiques ou psychosociales subséquentement. En effet, le langage oral serait à la base du langage écrit et des apprentissages précoces en mathématiques (Jordan & Hanich, 2000; Jordan, Levine & Huttenlocher, 1995). Aussi, le langage soutiendrait la régulation des émotions, des comportements et des interactions sociales (Kopp, 1989). Conformément, le deuxième objectif de la thèse est de documenter les difficultés langagières, académiques et psychosociales à l'âge scolaire des enfants avec un RL précoce en tenant compte de sa persistance, et de vérifier si l'hypothèse d'un rétablissement illusoire était appuyée chez les enfants dont le RL se résorbe. Cet objectif s'inscrit dans la deuxième étude empirique de la thèse.

Cette deuxième étude porte plus largement sur tous les enfants avec un RL précoce, qu'il soit expressif ou global. En effet, la question des difficultés à l'âge scolaire est d'intérêt peu importe la nature du RL précoce. La

sphère académique est ciblée parce que l'apprentissage de la lecture, de l'écriture et des mathématiques représente l'une des réalisations majeures de l'enfant pendant la période scolaire. La sphère psychosociale (problèmes internalisés et externalisés, difficultés sociales et comportements associés au TDAH) est ciblée parce que la période scolaire se caractérise par de nouvelles expériences sur ce plan (p.ex., la gestion des émotions et des comportements en classe, la socialisation avec les pairs, etc.).

### 1.8.1 Difficultés langagières

Au plan observationnel, les études montrent que, globalement, les enfants avec un RL précoce ont de plus faibles habiletés langagières à l'âge scolaire que les enfants sans RL précoce. Aram et Nation (1980) ont rapporté qu'environ le tiers des enfants avec un trouble du langage avant 5 ans avaient toujours des retards langagiers 4-5 ans après l'identification du trouble du langage. Plus spécifiquement, 24% des enfants avaient un retard (identifié sur la base d'une performance inférieure à la moyenne) au plan du vocabulaire réceptif, 33% au plan du vocabulaire expressif, 35% au plan de la morphosyntaxe réceptive et 41% au plan de la morphosyntaxe expressive. Bleses, Makransky, Dale, HØJen et Ari (2016) ont trouvé une proportion similaire de difficultés réceptives (22%) à 12 ans chez des enfants qui avaient un RL entre 16 et 30 mois. En comparaison avec les enfants dont le langage se développe typiquement, Rescorla (2011; 2013) a démontré que les enfants avec un RL précoce avaient des habiletés langagières plus faibles à l'âge scolaire aux plans de la phonologie, du lexique et de la morphosyntaxe, toutefois, leurs scores moyens restaient dans les limites de la normalité. Toutefois, ces études ne prennent pas en compte la persistance du RL.

Seulement quelques études ont considéré la persistance du RL précoce à cet égard (Bishop & Adams, 1990; Dale et al., 2014; Paul, Hernandez, Taylor & Johnson, 1996; Paul, Murray, Clancy & Andrews, 1997; Stothard, Snowling, Bishop, Chipchase & Kaplan, 1998). Dans l'ensemble, elles montrent que les enfants avec un RLT s'en tirent mieux que les enfants dont le RL précoce persiste, mais qu'ils ont tout de même des résultats inférieurs aux enfants sans RL précoce sur quelques mesures de langage.

Bishop et Adams (1990) et Stothard et ses collègues (1998) ont suivi à 8 ans et à 15 ans respectivement les enfants recrutés par Bishop et Edmundson (1987a; 1987b) à 4 ans dont la persistance du RL avait été déterminée à 5.5 ans. Leurs résultats ont montré que les enfants avec un RLP avaient des habiletés langagières inférieures aux enfants sans RL précoce aux plans de la phonologie et du vocabulaire expressif et réceptif à 8 et à 15 ans. Aussi, ils avaient des habiletés inférieures aux plans de la morphosyntaxe expressive et réceptive à 15 ans. En contrepartie, les enfants avec un RLT avaient des habiletés langagières inférieures aux enfants sans RL précoce seulement au plan de la morphosyntaxe réceptive à 8 ans et de la phonologie à 15 ans. Leurs autres habiletés langagières étaient similaires à celles des enfants sans RL précoce (Bishop & Adams, 1990; Stothard et al., 1998).

De leur côté, Paul et ses collègues (1996; 1997) ont trouvé que les enfants avec un RLT et les enfants avec un RLP entre 2 ans et 8 ans avaient de plus faibles habiletés narratives à 6 et 7 ans, mais pas à 8 ans, que les enfants sans RL précoce. Aussi, ils avaient des habiletés expressives inférieures à 8 ans. Les seules différences entre les enfants avec un RLP et ceux avec un RLT étaient dans une tâche métaphonologique (identification et manipulation de l'ordre des phonèmes) et dans une échelle de performance verbale à 8 ans. Les enfants avec un RLP avaient des habiletés langagières plus faibles que les enfants avec un RLT. Pour plusieurs autres habiletés langagières (par ex., habiletés expressives et réceptives, intelligibilité de la parole), les enfants avec un RLP et un RLT étaient similaires aux enfants sans RL précoce.

Enfin, Dale et ses collaborateurs (2014) ont rapporté que les enfants avec un RLT entre 2 et 4 ans avaient des habiletés expressives à 7 ans et réceptives à 12 ans légèrement inférieures à celles d'un large échantillon populationnel. Toutefois, les tailles d'effet étaient très faibles ( $\text{ÉT} = -.05$  et  $-.06$ , respectivement); ils en concluent que les enfants avec un RLT n'ont pas de difficultés langagières au primaire.

Ainsi, les quelques études qui ont considéré la persistance du RL précoce suggèrent que le portrait des difficultés langagières à l'âge scolaire diffère selon la persistance du RL : les enfants avec un RLP semblent avoir de plus faibles habiletés langagières que les enfants avec un RLT et ceux sans RL précoce au moins jusqu'à l'adolescence (Bishop & Adams, 1990; Stothard et al., 1998) alors que les habiletés langagières des enfants avec un RLT diffèrent peu de celles des enfants sans RL précoce (Bishop & Adams, 1990; Dale et al., 2014; Paul et al., 1996; Paul et al., 1997; Stothard et al., 1998).

## 1.8.2 Difficultés académiques

### 1.8.2.1 Lecture et écriture

Au plan observationnel, plusieurs études indiquent que les enfants avec un RL précoce ont des habiletés en lecture et en écriture plus faibles que les enfants sans RL précoce (Glogowska, Roulstone, Peters & Enderby, 2006; Larney, 2002; Paul & Roth, 2011; Preston et al., 2010; Rescorla, 2002; Whitehurst & Fischel, 1994). Notamment, Aram et Nation (1980) ont observé que 40% et 24% des enfants avec un diagnostic de trouble du langage avant 5 ans avaient des habiletés inférieures à la moyenne en lecture et en écriture, respectivement, 4-5 ans après l'identification du trouble du langage. Plus récemment, Bleses et ses collaborateurs (2016) ont rapporté qu'entre 10 et 19% des enfants avec un RL précoce avaient une performance inférieure au 10<sup>e</sup> rang centile en lecture à 12 ans. Par ailleurs, sur la base de comparaisons avec des enfants sans RL précoce, Preston et ses collègues (2010) ont observé des habiletés inférieures en lecture et en écriture à 8 ans chez les enfants avec un RL précoce. Toutefois, de telles différences ne sont pas observées constamment. Par exemple, Rescorla (2002) a observé que les enfants avec un RL expressif à 2 ans étaient plus faibles en lecture à 8 et à 9 ans, mais pas à 6 et à 7 ans. De même, Whitehurst et Fischel (1994) ont montré que les



enfants avec un RL précoce avaient des habiletés en lecture à 7 ans dans la moyenne populationnelle (environ 50<sup>e</sup> rang centile). Ces études ne considèrent toutefois pas la persistance du RL précoce.

Les études qui ont tenu compte de la persistance du RL précoce rapportent en général des habiletés inférieures en lecture et en écriture chez les enfants avec un RLP (Bishop & Adams, 1990; Stothard et al., 1998) comparés aux enfants avec un RLT ou sans RL précoce. Seuls Paul et al. (1997) n'ont pas observé des habiletés inférieures chez les enfants avec un RLP. Les résultats pour les enfants avec un RLT varient aussi. Par exemple, deux études (Dale et al., 2014; Paul et al., 1997) concluent que les enfants avec un RLT ont une performance en lecture similaire aux enfants sans RL. Toutefois, dans un même échantillon évalué à 8 et à 15 ans, Bishop et Adams (1990) rapportent que les enfants avec un RLP ont une performance similaire aux enfants sans RL à 8 ans, mais Stothard et al., (1998) rapportent une performance inférieure à 15 ans. Le nombre limité d'études et le portrait variable justifient de poursuivre l'investigation des difficultés en lecture et en écriture en fonction de la persistance du RL.

Le RL précoce pourrait être associé à la lecture et à l'écriture pour diverses raisons. D'abord, un RL pourrait causer des difficultés en lecture et en écriture à l'âge scolaire parce que le langage oral est à la base du langage écrit (Dionne et al., 2013; Hoff, 2014; McCardle, Scarborough & Catts, 2001; Snowling, 2000) et que les enfants utilisent leurs habiletés langagières orales pour comprendre ce qu'ils lisent (Snowling, 2000). D'ailleurs, les habiletés langagières précoces (p.ex., la morphosyntaxe, le vocabulaire) et des habiletés associées (p.ex., la conscience phonologique, le traitement précoce des sons du langage, le traitement auditif rapide) sont les meilleurs déterminants de la lecture et de l'écriture (Bleses et al., 2016; Dionne et al., 2013; Hoff, 2014; Moyle, Stokes & Klee, 2011).

Par ailleurs, le langage oral a des bases étiologiques communes avec la lecture et l'écriture. Haworth et ses collègues (2009) ont rapporté que 59% et 41% de l'association entre le langage et la lecture à 12 ans étaient respectivement expliquée par des facteurs génétiques et environnementaux communs. La corrélation entre les facteurs génétiques impliqués varie de .38 (Byrne et al., 2013) à .63 (Haworth et al., 2009) indiquant que certains facteurs génétiques influencent à la fois le langage et la lecture. De même, plusieurs facteurs environnementaux auraient des effets à la fois sur le langage oral et le langage écrit (Haworth et al., 2009), par exemple, un plus faible statut socio-économique et une stimulation langagière de plus faible qualité (Hoff, 2014).

Aussi, le langage partage des bases cérébrales et cognitives avec la lecture et l'écriture. En effet, plusieurs régions de l'hémisphère gauche et du système procédural de la mémoire sont impliquées à la fois dans le langage oral et le langage écrit (Dionne et al., 2013; Hoff, 2014; Liegeois et al., 2014; Ullman & Pierpont, 2005). De plus, les fonctions exécutives et la mémoire de travail sont aussi impliquées dans les deux types

d'habiletés (Dionne et al., 2013; Gilger & Kaplan, 2001; Harlaar et al., 2010; Hoff, 2014; National Early Literacy Panel, 2008; Plomin & Kovas, 2005; Rvachew, 2010; Webster & Shevell, 2004). La mémoire de travail permettrait de transformer les graphèmes (plus petites unités du système graphique) en phonèmes (plus petites unités de sons) puis de maintenir les phonèmes en mémoire à court terme verbale pour lire le mot (Coltheart, 1978). Aussi, elle permettrait de transformer les phonèmes en graphèmes puis de maintenir les graphèmes en mémoire à court terme visuo-spatiale pour écrire un mot (Coltheart, 1978).

### 1.8.2.2 Mathématiques

Au plan observationnel, quelques études ont montré que les enfants avec un RL précoce avaient des habiletés en mathématiques inférieures aux enfants sans RL, mais les résultats varient. Notamment, Aram et Nation (1980) ont observé que 38% des enfants avec un trouble du langage avant l'âge de 5 ans avaient des habiletés en mathématiques inférieures à la moyenne de la population 4-5 ans après l'identification du trouble du langage. Beitchman et ses collègues (1996) ont aussi rapporté que les enfants avec un RL à 5 ans avaient des habiletés en mathématiques à 12 ans inférieures aux enfants sans RL lorsqu'elles étaient évaluées avec une mesure standardisée administrée à l'enfant. Par contre, Whitehurst et Fischel (1994) ont rapporté que les enfants avec un RL précoce se situaient en moyenne au 70<sup>e</sup> rang centile à 7 ans sur une mesure standardisée de mathématiques. Ces études ne prennent toutefois pas en considération la persistance du RL.

Un résultat de Justice, Bowles, Spence et Skibbe (2009) indique que la persistance du RL pourrait être associée à de moins bonnes performances en mathématiques au primaire. Ils ont trouvé que les pré-requis scolaires en mathématiques des enfants avec un RL réceptif à 36 ou à 54 mois, mais pas à 18 mois, étaient inférieurs à ceux des enfants sans RL. Ils en concluent que les difficultés langagières proximales à l'entrée à l'école sont celles qui ont le plus d'impact sur le rendement scolaire, suggérant, du coup, que la persistance du RL puisse être en cause. C'est ce que Paul et ses collègues (1997) ont observé. Les enfants de leur étude avec un RLP avaient des habiletés en mathématiques à 8 ans inférieures aux enfants avec un RLT et aux enfants sans RL précoce, et ce, même s'ils étaient comparables aux plans de la lecture et de l'écriture. Les enfants avec un RLT ne présentaient pas de difficultés en mathématiques (Paul et al., 1997). Ce résultat doit toutefois être corroboré par d'autres études.

Les enfants avec un RL précoce pourraient aussi avoir des difficultés en mathématiques pour diverses raisons. Notamment, le RL précoce pourrait entraîner des difficultés en mathématiques parce qu'une bonne maîtrise du langage est nécessaire pour compter, comprendre le vocabulaire associé aux chiffres et aux nombres et comprendre les problèmes logiques à résoudre (Jordan & Hanich, 2000; Jordan et al., 1995). En effet, le vocabulaire est un bon déterminant des habiletés en mathématiques (Bleses et al., 2016; Krajewski & Schneider, 2009; Lefevre et al., 2010).

Le langage précoce et les mathématiques pourraient aussi être associés parce qu'ils partagent des bases étiologiques communes. Au plan génétique, Haworth et ses collaborateurs (2009) ont montré que 54% de l'association entre le langage et les mathématiques à 12 ans était expliquée par des facteurs génétiques et que la corrélation génétique entre les facteurs impliqués dans le langage et les mathématiques était de .65. Cela traduit une forte base génétique commune. Aussi, les mathématiques partagent des bases cognitives avec le langage, comme, par exemple, les fonctions exécutives et la mémoire de travail (Cragg & Gilmore, 2014). La mémoire de travail permettrait de maintenir des chiffres en mémoire tout en manipulant d'autres chiffres pour effectuer un calcul alors que les fonctions exécutives permettraient d'inhiber les stratégies de résolution de problèmes inefficaces et d'alterner entre différents calculs (p.ex., les additions et les soustractions) ou entre différentes stratégies lors des résolutions de problèmes complexes (Cragg & Gilmore, 2014). La mémoire de travail précoce est d'ailleurs un bon prédicteur des habiletés ultérieures en mathématiques (De Smedt et al., 2009; Krajewski & Schneider, 2009).

### 1.8.3 Difficultés psychosociales

Les enfants avec un RL précoce tendent à avoir plus de difficultés psychosociales concomitantes que les enfants sans RL possiblement en raison de bases étiologiques communes ou encore parce qu'une difficulté en entraîne d'autres. Comme ces difficultés sont modérément stables et peuvent même augmenter avec l'âge (Ouellet, 2010; Takahasi, Okada, Hoshino & Anme, 2015; Whitehouse et al., 2011; Yew & O'Kearney, 2015), il est possible qu'elles perdurent au primaire. Certaines études ont effectivement montré que les enfants avec un RL avaient des difficultés psychosociales à l'âge scolaire quoique les résultats demeurent très variables.

#### 1.8.3.1 Difficultés sociales

Les résultats sont plutôt concluants quant aux difficultés sociales au primaire des enfants avec un RL précoce. Ils présentent davantage de difficultés sociales au début de l'âge scolaire (Glogowska et al., 2006; Redmond & Rice, 1998; 2002; Shevell et al., 2005) et même à l'adolescence (Aram, Ekelman & Nation, 1984) que les enfants sans RL précoce. Shevell et ses collaborateurs (2005) ont rapporté que 19% des enfants avec un RL à 3 ans avaient un retard dans le développement des comportements sociaux adaptatifs à 7 ans. Le retard était défini comme un score 1.5 ÉT inférieur à la moyenne de la population au Vineland Adaptive Behavior Scale (Sparrow, Balla, & Cicchetti, 1984). Également, Glogowska et al. (2006) et Redmond et Rice (1998; 2002) ont observé que les enfants avec un RL précoce avaient davantage de difficultés à s'entendre avec leurs pairs et davantage de difficultés dans les relations interpersonnelles de 6 à 10 ans que les enfants sans RL précoce. Néanmoins, la moyenne de leurs scores à l'âge scolaire restait dans les limites de la normalité (Redmond & Rice, 1998; 2002). Toutefois, ces études ne prennent pas en compte la persistance du RL précoce.

### 1.8.3.2 Problèmes internalisés et externalisés et comportements associés au TDAH

Les résultats des études sont moins constants quant aux problèmes internalisés et externalisés à l'âge scolaire chez les enfants avec un RL précoce. Seuls Redmond et Rice (1998; 2002) ont rapporté une moyenne plus élevée de comportements internalisés, mais pas externalisés, entre 6 et 8 ans chez les enfants avec un RL précoce comparés aux enfants sans RL. Cependant, ils n'ont pas identifié de problèmes internalisés spécifiques (p.ex. anxiété ou dépression) chez les enfants avec un RL précoce et les scores moyens restaient dans les limites de la normalité. Pour le reste, les études ne rapportent aucune différence de problèmes internalisés et externalisés (p.ex., la dépression, l'anxiété ou l'agressivité) au primaire entre les enfants avec un RL précoce et ceux qui n'en n'avaient pas (Benasich, Curtiss & Tallal, 1993; Whitehouse et al., 2011). Il est toutefois possible que les problèmes internalisés et externalisés soient davantage observables chez les enfants dont le RL persiste. En effet, Silva et ses collègues (1987) ont trouvé que les enfants avec un RL réceptif ou global à 3 ans, mais pas les enfants avec un RL expressif seulement, avaient davantage de problèmes internalisés et externalisés évalués par un questionnaire aux parents à 7, 9 et 11 ans. Comme le RL précoce réceptif ou global tend à persister plus que le RL expressif, il se peut que les enfants avec un RLP soient plus à risque de problèmes internalisés et/ou externalisés à l'âge scolaire.

Il y a aussi des incohérences entre les études quant aux comportements associés au TDAH à l'âge scolaire chez les enfants avec un RL précoce. Redmond et Rice (1998; 2002) ont rapporté que les enfants avec un RL à 5 ans avaient davantage de difficultés d'attention à 6 et à 7 ans, mais pas à 8 ans, que les enfants sans RL, mais la moyenne des scores des enfants restait sous le seuil clinique. Benasich et ses collègues (1993) ont aussi évalué les comportements d'hyperactivité/impulsivité à 8 ans avec deux questionnaires aux parents. Les enfants avec un RL à 4 ans avaient davantage de comportements d'hyperactivité/impulsivité que les enfants sans RL précoce au Conners' Parent Questionnaire (Goyette, Conners & Ulrich, 1978), mais pas au Child Behavior Checklist (Achenbach, 1991). Compte tenu de cette contradiction, Benasich et ses collègues (1993) précisent que d'autres études seraient nécessaires.

Trois études ont porté sur les comportements associés au TDAH et le diagnostic de TDAH en prenant en compte la persistance du RL. McGrath et ses collègues (2008) ont documenté les comportements associés au TDAH chez des enfants avec un trouble phonologique persistant ou transitoire entre 4 ans et 7 ans. Ils ont montré que les enfants avec un trouble transitoire présentaient davantage de comportements d'inattention à 7 ans, mais pas d'hyperactivité/impulsivité, que les enfants avec un trouble persistant. Au contraire, Snowling et ses collègues (2006) ont observé que les parents rapportaient davantage de comportements associés au TDAH à 15-16 ans chez les enfants avec un RLP entre 4 et 5.5 ans que chez les enfants avec un RLT et les enfants sans RL précoce. Toutefois, les trois groupes présentaient des taux bas et similaires de troubles psychiatriques (p.ex., TDAH, trouble de conduite, trouble d'anxiété généralisée, dysthymie) évalués lors d'une

entrevue avec l'enfant. Enfin, Beitchman et ses collaborateurs (1996) ont identifié des enfants avec un RL à 5 ans au sein d'un échantillon populationnel et ont déterminé la persistance de leur RL à 12 ans. Ils ont trouvé que le taux général de troubles psychiatriques à 12 ans chez les enfants avec un RLP et les enfants avec RLT étaient similaires (environ 42%), mais plus élevé que celui des enfants sans RL précoce (18%). Ils n'identifient donc pas de trouble spécifique chez les enfants avec un RL persistant.

Donc, plusieurs études mettent en évidence que les enfants avec un RL précoce ont des difficultés sociales à l'âge scolaire. Le portrait des problèmes internalisés et externalisés et des comportements associés au TDAH est moins clair en raison des différences entre les études incluant celles qui ont pris en compte la persistance du RL. Par exemple, l'étude de Beitchman et al. (1996) a identifié des troubles psychiatriques sans documenter les difficultés psychosociales qui n'atteignent pas un seuil clinique qui pourraient aussi interférer avec le fonctionnement de l'enfant (Angold et al., 1999; Snowling et al., 2006). Aussi, le RL était identifié tard dans ces études, à 4 (Snowling et al., 2006) et 5 ans (Beitchman et al., 1996), et les difficultés psychosociales étaient explorées à l'adolescence (Beitchman et al., 1996; Snowling et al., 2006). Par ailleurs, les résultats de McGrath et ses collaborateurs (2008) chez les enfants avec un trouble phonologique pourraient ne pas s'appliquer aux enfants avec un RL précoce. En effet, les auteurs soutiennent qu'il est possible que ce soit un déficit phonologique spécifique qui mettent les enfants avec un trouble transitoire, mais pas ceux avec un trouble persistant, à risque de comportement associés au TDAH. Pour ces raisons, d'autres études sont nécessaires à l'âge scolaire pour poursuivre l'investigation des difficultés psychosociales des enfants avec un RL précoce.

En somme, malgré les divergences entre les études, il semble que les enfants avec un RL précoce soient plus à risque de difficultés langagières, académiques et psychosociales à l'âge scolaire et que celles-ci varient, du moins en partie, selon la persistance du RL. Au plan du langage, il semble assez clair que les enfants avec un RLP présentent des difficultés langagières au moins jusqu'à l'adolescence et que les enfants avec un RLT n'ont pas ou peu de difficultés langagières au primaire. Le portrait est moins clair aux plans des difficultés académiques et psychosociales. Globalement, les enfants avec un RL, et spécifiquement ceux avec un RLP, semblent plus à risque, notamment de difficultés académiques. Cependant, dans certaines études, les enfants avec un RLT semblent aussi à risque, notamment de difficultés psychosociales. Le portrait gagnerait à être clarifié dans le contexte d'une étude longitudinale qui examine l'ensemble des difficultés potentielles à l'âge scolaire et qui identifie tôt le RL précoce.

## **1.9 Résumé et rappel des objectifs de la thèse**

Prédire la persistance du RL précoce demeure un défi clinique (Dollaghan, 2013). Il est possible que le cumul de difficultés ou la nature spécifique de certaines difficultés concomitantes au RL précoce puisse aider à en

prédire la persistance. Cette hypothèse a été très peu testée jusqu'à maintenant. En l'absence de critères documentés pour prédire la persistance du RL précoce, la tendance des cliniciens est souvent « d'attendre pour voir » (Johnston, 2010) ce qui peut porter préjudice aux enfants dans le besoin à une période du développement où ils sont plus sensibles aux interventions (First & Palfrey, 1994; Hayiou-Thomas et al., 2012; Hoff, 2014). Toutefois, intervenir auprès de tous les enfants avec un RL précoce peut être coûteux, voire inutile, si la moitié d'entre eux se développent sans problème ultérieur. Actuellement, le portrait des difficultés académiques et psychosociales à l'âge scolaire des enfants avec un RL, qu'il persiste ou non, n'est pas clair.

Compte tenu de ce qui précède, dans un premier temps, cette thèse doctorale vise à documenter le développement moteur, le sommeil et le développement psychosocial pour identifier si des difficultés spécifiques et/ou leur cumul permettent de prédire la persistance d'un RL précoce expressif au-delà de la nature et de la sévérité du RL. Cet objectif est abordé dans la première étude empirique de la thèse qui constitue le deuxième chapitre. Cette étude utilise une approche rétrodictive. Pour ce faire, la cohorte populationnelle de l'Étude des jumeaux nouveau-nés du Québec dans laquelle un large éventail de sphères de développement a été documenté de façon prospective est utilisée comme échantillon de convenance (ÉJNQ; Boivin et al., 2012).

Dans un second temps, cette thèse vise à documenter les difficultés langagières, académiques et psychosociales à l'âge scolaire des enfants avec un RL précoce en tenant compte de sa persistance et de vérifier si l'hypothèse d'un rétablissement illusoire était appuyée chez les enfants dont le RL se résorbe. Cet objectif est abordé dans la seconde étude empirique de la thèse qui constitue le troisième chapitre. Cette étude utilise également l'échantillon de l'ÉJNQ.

## **Chapitre 2: Late-talkers' language outcome by school entry : A retrodictive study of predictors**

Alexandra Matte-Landry<sup>1</sup>, Michel Boivin<sup>1,2</sup>, Laurence Tanguay-Garneau<sup>1</sup>, Mara Brendgen<sup>3</sup>, Frank Vitaro<sup>4</sup>, Richard E. Tremblay<sup>2,5,6</sup> & Ginette Dionne<sup>1</sup>

<sup>1</sup> School of Psychology, Université Laval, Québec, Canada

<sup>2</sup> Institute of Genetic, Neurobiological, and Social Foundations of Child Development, Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation

<sup>3</sup> Department of Psychology, Université du Québec à Montréal, Montréal, Canada

<sup>4</sup> Department of Psychoeducation, Université de Montréal, Montréal, Canada

<sup>5</sup> Department of Pediatrics and Psychology, Université de Montréal, Montréal, Canada

<sup>6</sup> School of Public Health, Physiotherapy and Population Sciences, University College Dublin, Dublin, Ireland

## 2.1 Résumé

L'objectif de cette étude était d'examiner les prédicteurs développementaux de la persistance du RL expressif des LTs à l'aide d'une approche rétrodictive. Les LTs (n=136), issus d'un échantillon populationnel, ont été identifiés à 18 mois et la persistance du RL a été déterminée à 5 ans. Le vocabulaire réceptif et des indicateurs développementaux à 18 mois ont été examinés comme prédicteurs de la persistance. Les LTs avec un RLP avaient un langage réceptif et un développement moteur plus faible et étaient moins opposants que ceux avec un RLT. Les indicateurs développementaux expliquaient 27% de la variance de la persistance du RL et l'ajout du vocabulaire à 18 mois expliquait 13% de plus de la variance. Toutefois, le vocabulaire réceptif était l'unique prédicteur significatif. Bien que le langage réceptif soit le seul prédicteur unique de la persistance, d'autres difficultés développementales peuvent être prises en considération pour établir un pronostic.



## **2.2 Abstract**

The purpose of this study was to investigate predictors of expressive LD persistence by school entry in LTs using a retrodictive design. Method: LTs (n=136) from a population-based sample were identified at 18 months and LD persistence was determined at age 5 years. Receptive vocabulary, motor development, sleep, inattention behaviors and psychosocial adjustment at 18 months were examined as predictors of LD persistence. Results: LTs with persistent delays had lower receptive vocabulary, slower motor development and were less oppositional than LTs with transient delays. In logistic regressions, developmental indicators accounted for 27% of LD persistence and 18-month language skills predicted an additional 13% of variance; receptive language was however the only significant unique predictor. Conclusions: Though receptive language is the only unique predictor, other developmental difficulties should be taken into consideration to inform the prognosis of LD persistence.

## 2.3 Introduction

Expressive language delay (LD) is characterized by difficulties to produce language at age-appropriate levels (Whitehurst & Fischel, 1994). It is especially prevalent in young children; a systematic review showed that it affects up to 19% of 2-year-olds (Law, Boyle, Harris, Harkness, & Nye, 2000). Early LD can be reliably identified as early as 2 years old (Caulfield, Fischel, Debaryshe & Whitehurst, 1989) and even before the age of 2 years old (Shevell, Majnemer, Platt, Webster, & Birnbaum, 2005). Definitions vary, but toddlers with an early expressive LD are often labelled late-talkers (LTs) (Desmarais, Sylvestre, Meyer, Bairati, & Rouleau, 2008) even though about one third of them also have a co-occurring receptive LD, i.e. difficulties to understand the language of others at age-appropriate levels (Bishop & Edmundson, 1987a; Desmarais et al., 2008; Hall & Segarra, 2007; Paul, Looney, & Dahm, 1991; Thal, Tobias, & Morrison, 1991).

Being a LT may or may not be a long-term problem. In fact, a systematic review has shown that, on average, 50% of LTs identified between 1 and 3 years of age have a persistent LD by school-age, although rates of persistence vary greatly across studies and definitions (0-82%) (Law et al., 2000). The rest of LTs catch up to their typically developing peers. The persistent or transient nature of LD in LTs thus points to two somewhat distinct subgroups with differing language development profiles: LTs with a persistent LD and LTs with a transient LD (hereafter referred to as LTs- and LTs+ respectively). A major challenge in dealing with LTs is to predictively distinguish between LTs- and LTs+ (Rescorla, 2011), as this determines which children could benefit from early interventions in a cost-effective manner.

Previous studies in community and clinical samples have demonstrated that early language level, mainly receptive language, is one of the best predictors of LD persistence in LTs (Bishop & Edmundson, 1987a; Ghassabian et al., 2014; Rescorla, 2011; Shevell et al., 2005; Silva, McGee & Williams, 1983; Silva, Williams & McGee, 1987). Other early predictors were child and family characteristics (e.g. sex, birth weight, ethnicity, maternal education, family income, etc.) (Ghassabian et al., 2014; Rescorla, 2011; Shevell et al., 2005). However, predictors of LD persistence vary across studies and few studies have examined multiple predictors simultaneously, thus limiting our ability to establish a reliable prognosis.

### 2.3.1 Developmental difficulties in late-talkers

One way to enhance the prediction of language outcomes in LTs could be to consider their overall early developmental profile. Numerous studies have shown that LTs tend to have co-occurring difficulties in other developmental domains such as motor development, sleep, inattention behaviors and psychosocial adjustment. However, the possible contribution of these developmental difficulties to LD persistence has been sparsely examined. In this paper, we examine the early developmental profile of LTs and how it may additionally inform the prognosis of LD persistence.

#### 2.3.1.1 Motor development

Problems in fine and gross motor development (Bishop & Edmundson, 1987b; Haynes & Naidoo, 1991; Hill, 2001; Tallal, Dukette & Curtis, 1989) have been observed in children with early LD. They tend to have more difficulties with hand coordination in fine motor tasks such as finger tapping or peg-moving (Bishop & Edmundson, 1987b; Hill, 2001), with balance (Hill, 2001), and with early coordinated walking (Haynes & Naidoo, 1991). Indeed, less than 50% of children with early LD walked without help at 15 months, and many still did not walk on their own at 18 months, rates much higher than what is expected for chronological age (Haynes & Naidoo, 1991). More importantly, Bishop and Edmundson (1987a; 1987b) found that early motor difficulties differentiated children with persistent versus transient LD from ages 4 to 5.5 years.

#### 2.3.1.2 Sleep

Early sleep problems have also been reported in LTs. For instance, 2-year olds with LD were reported to have more trouble sleeping through the night and to get out of bed more often than children with typically developing language (Carson, Klee, Perry, Muskina & Donaghy, 1998; Caulfield et al., 1989), but results are inconsistent (Tervo, 2007). Dionne and colleagues (2011) have further shown that early sleep consolidation at 6 and 18 months (i.e. the maturation of sleep patterns whereby children's night-time sleep duration increases as daytime sleep duration decreases) differentiated LTs- from LTs+: LTs- had less mature sleep consolidation up to 18 months.

#### 2.3.1.3 Inattention behaviors

Inattention behaviors have also been documented in young children with LD (Hart, 2004; Horwitz et al., 2003; Tervo, 2007). Horwitz and colleagues (2003) found more inattention problems reported by parents in children with LD between 18 and 39 months than in controls. Similarly, Tervo (2007) showed that 2-year-olds with both expressive and receptive LD had more inattention behaviors reported by parents than children with no delay. Inattention problems in LTs could stem from common neurological bases between inattention and LD (Webster & Shevell, 2004), or may cause problems in processing language input (Dionne & Ouellet, 2011). Alternately, LD may cause difficulties in regulating effortful attention (Kopp, 1992).

#### 2.3.1.4 Psychosocial adjustment

LTs are more prone to internalizing problems, such as anxiety and depressive symptoms (Carson et al., 1998; Caulfield et al., 1989; Hawa & Spanoudis, 2014; Henrichs et al., 2013; Tallal et al., 1989; Tervo, 2007), externalizing problems, such as opposition and aggression (Caulfield et al., 1989; Hawa & Spanoudis, 2014; Henrichs et al., 2013; Horwitz et al., 2003; Qi & Kaiser, 2004) and social difficulties, such as social withdrawal and poorer social skills (Carson et al., 1998; Caulfield et al., 1989; Irwin, Carter, & Briggs-Gowan, 2002; Paul, 1993; Qi & Kaiser, 2004; Rescorla, Ross & McClure, 2007; Tallal et al., 1989; Tervo, 2007). Psychosocial difficulties appear more severe in LTs with co-occurring receptive LD (Carson et al., 1998; Rescorla et al.,

2007; Whitehurst & Fischel, 1994). LD may hinder the regulation of emotions, behaviors and social encounters (Dionne, Tremblay, Boivin, Laplante & Pérusse, 2003; Kopp, 1989), or psychosocial difficulties could affect children's receptiveness to language stimulation (Dionne & Ouellet, 2011).

In sum, many studies have shown that LTs have co-occurring difficulties in motor development, sleep, inattention behaviors and psychosocial adjustment, but it is unclear whether these difficulties uniquely predict the persistence of LD. Indeed, previous studies have only focused on few developmental indicators, and the vast majority of them consider LTs as a homogeneous group without taking LD persistence into account. This may mask meaningful early developmental differences in multiple domains between LTs+ and LTs- that could be used to inform their prognosis.

### 2.3.2 The retrodictive approach

Most reviewed studies considered LTs as a homogeneous group without taking LD persistence into account. There is a methodological alternative, the retrodictive approach (Bishop & Edmundson, 1987a; 1987b; Dionne et al., 2011; Woods, Rieger, Wocaldo & Gordon, 2014). This approach relies on a prospective longitudinal data collection of various aspects of development in a large sample. It uses the benefits of hindsight to predict differing outcomes in children with a similar initial condition from information collected prospectively. To study the predictors of the persistence of LD in LTs, a first step is to identify LTs at an early age. The second step is to follow them longitudinally to record their language outcome at a later age. The third step is to identify differing outcomes (e.g. transient versus persistent LD groups). The fourth step is then to go back to compare groups on developmental indicators present at onset. On that basis, one can study the early predictors of persistence or transience.

This approach has been rarely used despite its advantages in predicting differing outcomes from a similar initial condition. Bishop and Edmundson (1987a; 1987b) used this approach and were able to show that motor difficulties at 4 distinguished LTs with persistent versus transient delays between ages 4 to 5.5 years. Similarly, Dionne et al. (2011) demonstrated that poor sleep consolidation at 6 and 18 months predicted the persistence of LD from 18 months to age 5 years. Unfortunately, studies using this design also have only focused on single developmental indicators. A more inclusive approach assessing multiple developmental indicators may shed light on other predictors of LD persistence.

The first objective of this study was to document the early developmental profile of LTs regarding their expressive and receptive language, motor development, sleep consolidation, inattention behaviors and psychosocial adjustment. Specifically, the question addressed was:

1) What are the differences in early developmental profile between LTs and children with typical language development at 18 months of age?

The second objective was to investigate what predicts the persistence of language delay in LTs prior to school entry. The questions addressed were:

2) Using a retrodictive approach, what were the differences in early developmental profile between LTs- and LTs+ identified at age 5 years when they were 18 months of age?

3) What developmental indicators at 18 months uniquely predict LD persistence in LTs prior to school entry? Do these indicators add to the prediction of persistence over and above the initial language profile?

## **2.4 Method**

### **2.4.1 Participants and procedure**

Late-talkers (LTs) were drawn from the Quebec Newborn Twin Study (QNTS) (Boivin et al., 2012). The QNTS is a prospective longitudinal follow-up of a population-based birth cohort of 1324 twins (662 families). It conducted annual assessments of cognitive, behavioral and socio-emotional aspects of development starting at 6 months of age.

Twin cohorts are typically used to consider questions relevant to the genetic etiology of phenotypes. However, given the extent of the longitudinal documentation they typically collect, they are also used as convenience samples to address developmental issues (e.g. Dale, McMillan, Hayiou-Thomas & Plomin, 2014; Dale, Price, Bishop & Plomin, 2003). Moreover, twins appear to be particularly appropriate to study LD since the prevalence of LD is higher in twins and the language development process does not appear to be qualitatively different than the one of singletons (Mogford-Bevan, 1999; Rutter, Thorpe, Greenwood, Northstone & Golding, 2003; Thorpe, 2006).

All twins born between November 1995 and July 1998 in the greater Montreal area were recruited at delivery. Families who accepted to participate in the study were contacted by letter and by phone. To be included, infants had to be born without major medical conditions, to have available birth data, to speak French or English, and one of their parent also had to be fluent in either French or English. Informed parental consent was obtained before each data collection.

For the total QNTS sample, 50.8% of twins were boys; 37.6% were monozygotic twins; the mean birth weight was 2.5 kg and the mean 5-minute APGAR was 9. The mothers' mean age at birth was 30.5. When the twins were 6 months old, 82% of mothers had a high school diploma and 16.3% of mothers did not have French or

English as their main language (e.g. Arabic, German). When the twins were 18 months old, 91% of families were 2 parent families and the mean family income was between 40 000 and 50 000 CAD. Family characteristics of the QNTS sample have been shown to be very similar to those of an epidemiological sample of singletons representative of the Quebec population during the same period (Montplaisir & Petit, 1997).

#### 2.4.1.2 Identification of late-talkers and controls in the QNTS sample

The current study focuses on assessments at ages 18 months and 5 years. LTs were identified at 18 months within the QNTS sample based on an expressive vocabulary score  $\leq 15^{\text{th}}$  percentile ( $n=136$ ) on an adaptation of the MacArthur Communicative Development Inventories – Short Form (MCDI-SF; Fenson et al., 2000) (see description below). At age 5 years, they were divided into two subgroups based on expressive vocabulary scores on an adapted version of the Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT; Dunn & Dunn, 1997; Dunn, Thériault-Wallen & Dunn, 1993) as used by Malenfant et al., (2012) (see description below). LTs with scores  $\leq 25^{\text{th}}$  percentile by age 5 years were deemed to have a persistent LD (LTs-;  $n=36$ ), and LTs with scores  $> 25^{\text{th}}$  and  $\leq 75^{\text{th}}$  percentiles were classified as having had a transient LD (LTs+;  $n=44$ ). LTs with scores  $> 75^{\text{th}}$  percentiles by age 5 years were excluded ( $n=12$ ). Forty-four (44) LTs identified at 18 months were no longer part of the study at age 5 years.

Control groups of children with typical language development (TYPs) were also identified within the QNTS sample for comparison purposes. For group comparisons at 18 months, TYPs had to have scores  $\geq 25^{\text{th}}$  and  $\leq 75^{\text{th}}$  percentiles on the adaptation of the MCDI-SF at 18 months ( $n=454$ ). TYPs with scores  $< 25^{\text{th}}$  or  $> 75^{\text{th}}$  percentiles at 18 months were excluded to avoid diminishing or inflating differences across groups. For group comparisons at 5 years, TYPs identified at 18 months who had an expressive vocabulary score  $\geq 25^{\text{th}}$  and  $\leq 75^{\text{th}}$  percentiles on the adaptation of the PPVT at age 5 years were retained ( $n=180$ ). TYPs with scores  $< 25^{\text{th}}$  or  $> 75^{\text{th}}$  percentiles at 5 years were excluded ( $n = 158$ ). One-hundred-sixteen (116) TYPs identified at 18 months were no longer part of the study at age 5 years.

### 2.4.2 Measures

#### 2.4.2.1 Expressive language

At age 18 months, expressive vocabulary was assessed with the an adaptation of the MacArthur Communicative Development Inventories – Short Form (MCDI-SF; Fenson et al., 1993). Parents indicated words the child could say (expressive vocabulary) in a 77-word checklist. Words said by the child were summed to represent expressive language. The MCDI-SF is widely used in LTs studies (e.g. Bishop, Price, Dale & Plomin, 2003; Dale et al., 2003; Horwitz et al., 2003; Irwin et al., 2002; Thal et al., 1991), and has a high internal consistency, excellent test-retest reliability and good concurrent validity (Fenson et al., 1993; Fenson et al., 2000). Scores were corrected for gestational age, the positively skewed distribution was

corrected with a square-root transformation, outliers in the first percentile were winsorized (i.e. replacement of outliers with the next lowest or highest score), and scores were standardized to Z-scores (mean of 0 and standard deviation of 1) on the whole QNTS sample.

At age 5 years, expressive vocabulary was assessed with an adapted French or English version of the Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT; Dunn & Dunn, 1997; Dunn et al., 1993) in which children were asked to name designated pictures. This version of the PPVT was previously shown to provide reliable scores (Malenfant et al, 2012). Correct items were summed and total scores were corrected for gestational age. The negatively skewed distribution was corrected with a log transformation, and scores were standardized to Z-scores on the QNTS sample.

#### 2.4.2.2 Receptive language

Receptive vocabulary was assessed at 18 months with an adaptation of the MCDI-SF (Fenson et al., 2000) (see psychometric properties above). Parents indicated words the child could understand (receptive vocabulary). Words understood by the child were summed, and scores were corrected for gestational age and standardized to Z-scores on the QNTS sample.

#### 2.4.2.3 Motor development

Parents were asked to answer 8 yes/no items developed by Poe (Baker, Keck, Mott, & Quinlan, 1993) to assess fine (e.g. has your baby ever made a line with a pen) and gross (e.g. has your baby ever walked upstairs by himself) motor development at 18 months-of-age. Attained motor milestones were summed to create a motor development score. The Poe scale has been widely used in large studies such as the National Longitudinal Survey of Youth in United States, the National Child Development Survey in England, and the National Longitudinal Survey of Children and Youth in Canada. Ordinal alpha for the scale was .87. Scores were corrected for gestational age, outliers in the first two percentiles were winsorized and scores were standardized to Z-scores on the QNTS sample.

#### 2.4.2.4 Sleep consolidation

Mothers were questioned about their child's consecutive night-time and daytime sleep duration at 18 months. The duration of consecutive night-time sleep was assessed in rounded hours ranging from < 4 hours, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 to > 10 hours, and the duration of consecutive daytime sleep was assessed in rounded hours ranging from does not nap, ≤ 1 hour, 2, 3, 4 to > 4 hours. The "less than" and "more than" categories were rounded to the nearest whole value to compute a sleep ratio of day/night consecutive sleep duration reflecting child sleep consolidation. Measures of sleep consolidation based on ratio scores have been shown to reliably reflect developing sleep patterns (Bernier, Carlson, Bordeleau & Carrier, 2010; Dionne et al., 2011). Scores were corrected for gestational age, outliers in the first two percentiles were winsorized, scores were

standardized to Z-scores on the QNTS sample, and scores were inverted so that higher scores represent a more mature sleep pattern.

#### 2.4.2.5 Inattention behaviors

The Social Behavior Questionnaire (SBQ; Tremblay, Desmarais-Gervais, Gagnon, & Charlebois, 1987; Tremblay, Vitaro, Gagnon, Piché, & Royer, 1992) was used at 18 months of age to assess children's inattention behaviors. Parents were asked to rate the occurrence of their child's inattention behaviors in the last 12 months on 3 items (was easily distracted, had trouble sticking to an activity; was unable to concentrate, could not pay attention for long; was inattentive) on a three-point scale (0 = never, 1 = sometimes, and 2 = often). Scores derived from the SBQ have been shown to be reliable (Tremblay et al., 1987; Tremblay et al., 1992). Item scores were averaged to create a scale score. Cronbach alpha was .62. For the QNTS sample, outliers in the ninety-nine percentile were winsorized and scores were standardized to Z-scores.

#### 2.4.2.6 Psychosocial adjustment

The SBQ was also used at 18 months to assess children's behaviors on seven areas of psychosocial adjustment: prosocial skills (3 items), aggression (4 items), opposition (2 items), hyperactivity (5 items), general anxiety (3 items), separation anxiety (4 items), and depressive symptoms (4 items). Parents rated items on a three-point scale (0 = never, 1 = sometimes, and 2 = often). Item scores were averaged to create 7 scale scores. Cronbach alphas ranged from .51 (depressive symptoms) to .78 (prosocial skills). For the QNTS sample, outliers for aggression, general anxiety, and depressive symptoms were winsorized and scores were standardized to Z-scores.

#### 2.4.2.7 Child and family characteristics

Child sex, zygosity, birth weight and 5-minute Apgar score at birth were derived from medical records. Data on education, age at birth, mother main language (French, English or other such as Arabic or German), family income (10-point scale, 1 being less than 5,000 CAD and 10 being more than 80,000 CAD) and family structure (1- or 2- parent family) were obtained via self-report in an interview with the mother at the 6- and 18-month assessments.

Table 2.1 shows descriptive statistics for child and family characteristics for LTs and TYPs at 18 months (top portion), and LTs-, LTs+ and TYPs at 5 years (bottom portion). Overall, groups were similar on child and family characteristics with the exceptions that a greater proportion of LTs were boys (60.3% VS 49.6%,  $p = .03$ ) and came from a family with a lower income (average family income between 30K and 40K VS between 40K and 50K,  $p = .02$ ) compared to TYPs. A smaller proportion of mothers of LTs- used French or English as their main language than both LTs+ and TYPs (72.2% in LTs- VS 97.7% in LTs+,  $p < .01$ ; 72.2% in LTs- VS 92.2% in TYPs,  $p < .01$ ).



### 2.4.3 Attrition rates

The overall attrition rate of the QNTS between 18 months and 5 years of age is 21.2%, which is typical of longitudinal studies of this scope. The attrition for the sub-sample of this specific study was 27.1% between our 2 time points, which is similar to the QNTS attrition rate ( $p = .31$ ). Thirty-two percent (44/136) of LTs identified at 18 months of age were lost to the study by age 5. Twenty-five percent (116/454) of TYPs identified at 18 months were lost to the study by age 5 years. The participants lost to our study were more likely to have a mother who did not use French or English as her main language, and to come from a single parent family. They were also more likely to have weaker expressive and receptive vocabularies, slower motor development and sleep consolidation, and weaker prosocial skills when they were 18 months of age. Statistical strategies (see below) were therefore implemented to control for potential biases due to selective attrition.

### 2.4.4 Statistical analyses

Analyses were performed with Mplus version 7.3 (Muthèn & Muthèn, 2014). It enables the correction of standard errors estimates for non-normality and the non-independence of twin data when twins are considered as individuals with the Maximum Likelihood Ratio (MLR) estimator. It also enables the treatment of missing data with the Full Information Maximum Likelihood (FIML) by fitting the model to all non-missing data to avoid biases due to attrition (McCartney, Burchinal & Kristen, 2006). For all analyses, alpha threshold was set at .05.

Tests comparing means (linear regressions in Mplus) were performed to compare developmental profiles at 18 months between 1) LTs and TYPs at 18 months and 2) LTs-, LTs+, and TYPs identified later at age 5 years.

Binomial logistic regressions were performed in a given sequence to predict the persistence of LD in LTs at age 5 years. First, a model with developmental indicators as predictors was tested (model 1a). The developmental indicators entered in this model were selected based on  $p$ -value  $\leq .20$  (Maldonado, & Greenland, 1993) in previous tests comparing means. Second, another model with initial language levels (i.e. expressive and receptive vocabularies at 18 months) as predictors of LD persistence was tested (model 1b). Third, a final model including both the language and developmental indicators at 18 months was tested to determine unique predictors of LD persistence (model 2). Models 1a and 1b were compared to model 2 with chi-square tests to determine the contribution of each set of predictors over and above the other.

## 2.5 Results

### 2.5.1 Descriptive statistics

Table 2.2 presents means for expressive and receptive vocabularies, motor development, sleep consolidation, inattention behaviors and psychosocial adjustment scores (prosocial skills, aggression, opposition,

hyperactivity, anxiety, separation anxiety and depressive symptoms) at 18 months and for expressive vocabulary at 5 for groups identified at 18-months, and groups identified at age 5 years.

### 2.5.2 Differences in the early developmental profile of LTs and TYPs at 18 months

The left portion of Table 2.2 presents the results of tests comparing means on the developmental profile indicators at 18 months of LTs and TYPs. Regarding language, aside from having lower expressive vocabulary scores at 18 months, LTs also had significantly lower receptive vocabulary than TYPs, and the effect size was large (Cohen, 1988). On other development indicators, LTs had lower motor, sleep consolidation and prosocial skill scores at 18 months than TYPs, and the effect sizes were small to moderate.

### 2.5.3 Retrodictive differences in the early developmental profile of LTs-, LTs+ and TYPs at 18 months

The right portion of Table 2.2 presents the results of tests comparing means on the developmental profile indicators at 18 months of LTs-, LTs+, and TYPs identified later at age 5 years using the retrodictive approach. Regarding language, while LTs- and LTs+ did not differ on expressive vocabulary at onset, LTs- had lower receptive vocabulary than LTs+, and the effect size was large. On other developmental indicators, LTs- had lower motor scores and showed less opposition than LTs+. The difference between LTs- and LTs+ for sleep consolidation was marginally significant ( $p = .087$ ) though the effect size was moderate. LTs- had lower sleep consolidation at 18 months.

Compared to TYPs, LTs- had lower motor skills and sleep consolidation. Prosocial skills and anxiety scores at 18 months were only marginally different between LTs- and TYPs though effect sizes were moderate. LTs- tended to have poorer prosocial skills ( $p = .064$ ) and higher levels of anxiety ( $p = .059$ ). Interestingly, LTs+ were also more oppositional than TYPs at 18 months.

### 2.5.3 Prediction of the persistence of language delay in LTs prior to school entry

Table 2.3 shows the results of binomial logistic regressions performed to predict LD persistence in LTs at age 5 years. Results of model 1a with developmental indicators as predictors (i.e. with  $p$ -value  $< .20$  in previous tests comparing means: motor development, sleep consolidation, opposition, and aggression) explained 27% of LD persistence. Motor development and opposition were unique predictors in this model and aggression was marginally significant. Slower motor development, less opposition and marginally higher levels of aggression predicted a persistent LD in LTs. Results of model 1b with 18-month expressive and receptive vocabularies as predictors explained 29% of LD persistence at age 5. Receptive vocabulary was the only unique predictor of LD persistence.

A final model was tested to predict LD persistence combining predictors in models 1a and 1b (i.e. the language and developmental indicators at 18 months). The final model explained 40% of LD persistence. Receptive vocabulary was the only unique predictor ( $p < .01$ ) but opposition had a marginal unique contribution ( $p = .09$ ); lower receptive vocabulary and marginally less opposition uniquely predicted LD persistence.

The final model explained a greater proportion of variance than model 1a ( $\chi^2(2, 80) = 11.09, p < .01$ ), thus indicating that adding initial language levels, especially receptive vocabulary, added significantly to the prediction of LD persistence, above other developmental indicators. However, even though the variance explained increased from 29% to 40%, the final model did not explain a greater proportion of variance in LD persistence than model 1b ( $\chi^2(4, 80) = 7.87, p = .10$ ). This suggests that the addition of developmental indicators did not add significantly to the prediction of LD persistence over and above the initial language profile. Therefore, receptive vocabulary remains the only unique predictor of LD persistence when developmental indicators are also taken into account.

## **2.6 Discussion**

The objectives of this study were to document the early developmental profile of late-talkers to investigate what predicts the persistence of language delay in these children prior to school entry. The novelty of this study was to include a wide selection of developmental indicators as predictors spanning across motor skills, sleep consolidation, inattention behaviors and psychosocial adjustment. Overall, results showed that aside from having early expressive language delays, late-talkers as a group had important co-occurring receptive language difficulties at 18 months. Compared to peers with typical language development, they also had difficulties in other developmental domains including motor development, sleep consolidation and prosocial skills. Using a retrodictive approach, i.e. taking language delay persistence into account, late-talkers with a persistent delay further showed more developmental difficulties at 18 months than peers with typical language development including poorer receptive language, motor development, sleep consolidation and prosocial skills and higher levels of anxiety. By contrast, late-talkers with a transient delay had distinctly less developmental difficulties at 18 months than their peers with typical language development showing higher levels of opposition only. More importantly, compared to late-talkers with transient delays, those with persistent delays showed difficulties in receptive language, motor development and sleep consolidation and were less oppositional. Motor development and opposition were indeed unique predictors of delay persistence among the developmental indicators. However, when receptive vocabulary at 18 months was additionally considered, it was the only unique predictor of delay persistence.

### 2.6.1 The role of receptive language

The present findings indicate that late-talkers with early low receptive skills are the ones at a higher risk of language delay persistence by school age. Receptive language, even when considered with multiple indicators of development, remains the only unique predictor of delay persistence by school entry. This replicates results of previous studies (Bishop & Edmundson, 1987b; Ghassabian et al., 2014; Rescorla, 2011; Rescorla et al., 2007; Shevell et al., 2005; Silva et al., 1983; Silva et al., 1987; Whitehurst & Fischel, 1994). Taken together, these results suggest a central role of receptive skills in predicting late-talkers' expressive language development and there may be a few reasons why this is the case.

First, receptive language has a major role in the development of expressive language as it precedes and supports it (Hoff, 2014). Previous studies have shown that the early foundational skills linked to receptive language contribute to later expressive language development (Benasich & Tallal, 2002; Fernald & Marchman, 2012; Newman, Ratner, Jusczyk, Jusczyk & Dow, 2006). For instance, Newman and colleagues (2006) have found that children with a larger expressive vocabulary at 2 years of age showed better skills at segmenting fluent speech into words at 7-8 months than children with a more modest expressive vocabulary at 2. Moreover, Fernald and Marchman (2012) have shown that late-talkers who were more efficient at processing spoken language at 18 months were also more likely to have their expressive delay resolved one year later. Therefore, early receptive language skills, such as speech segmentation and processing efficiency, may be essential to ensure expressive language learning.

Second, the role of receptive language could lie in its association with early developmental indicators (Caulfield et al., 1989). Indeed, in the current study, the addition of receptive vocabulary to the prediction of language delay persistence suppressed the significant unique contribution of motor development and opposition. However, the contribution of opposition was still almost significant ( $p = .087$ ). This indicates that motor difficulties tend to occur with receptive difficulties. Indeed, receptive vocabulary was associated with motor development both in previous studies (Bishop & Edmundson, 1987b; Carson et al., 1998; Caulfield et al., 1989; Desmarais et al., 2008; Hawa & Spanoudis, 2014; Henrichs et al., 2013; Horwitz et al., 2003; Qi & Kaiser, 2004; Rescorla et al., 2007; Whitehurst & Fischel, 1994), and in the current study ( $r = .30$ ,  $p = .008$  in late-talkers). Indeed, motor development share neurobiological basis with language skills (Hill, 2001; Liegeois, Mayes & Morgan, 2014; Ullman & Pierpont, 2005; Webster & Shevell, 2004). Motor and language difficulties are both associated with anomalies in various cortical and subcortical regions that overlap, including the frontal cortex and basal ganglia (Liegeois et al., 2014; Ullman & Pierpont, 2005).

## 2.6.2 The contribution of the developmental profile

Developmental indicators at 18 months did not make a unique contribution above receptive skills to the prediction of expressive language delay persistence in LTs despite the increment from 29% to 40% explained variance of LD persistence. Statistical power issues may be partly responsible. Nonetheless, developmental indicators did differentiate late-talkers with a persistent versus transient language delay in tests comparing means. This suggests that there are notable differences in the early developmental profiles of LTs as a function of persistence and that larger sample sizes may be needed to detect their contribution to persistence above receptive language.

### 2.6.2.1 Motor development

The observation that late-talkers compared to peers with typical language developmental have slower motor development and further, that it is more pronounced in those with persistent delays, replicates findings of previous studies (Bishop & Edmundson, 1987b; Hill, 2001). Motor difficulties could be present in late-talkers and more particularly in late-talkers with persistent delays because of shared neurobiological basis and cognitive processes between expressive language and motor difficulties (Hill, 2001; Liegeois et al. 2014; Ullman & Pierpont, 2005; Webster & Shevell, 2004). The abnormal development of cortical and subcortical regions, including the frontal cortex and basal ganglia, could result in deficits in procedural learning including lexical and motor skills (Ullman & Pierpont, 2005). These neurobiological anomalies and cognitive deficits could hinder expressive language specifically in that it requires motor sequencing underpinned by the procedural learning system (Liegeois et al., 2014; Webster & Shevell, 2004).

### 2.6.2.2 Sleep

The findings that late-talkers differ from typically developing peers, and that those with persistent delays are worse off than those with transient delays on sleep consolidation, is consistent with previous studies (Carson et al., 1998; Caulfield et al., 1989; Dionne et al., 2011). Although the difference between late-talkers with persistent versus transient delays failed to reach significance in our study, possibly because of methodological difference with Dionne et al., (2011), i.e. identification of children with language delay and persistence, the effect size was moderate suggesting future studies should continue this investigation.

Indeed, previous studies have shown that early sleep problems are associated with language skills because of shared genetic factors (Dionne et al., 2011) that may underlie early brain development (Dahl, 1996; 1998). Throughout brain maturation, sleep, as a lower order neurological process, may have an effect on higher order cognitive functions such as language (Bernier et al., 2010; Dahl, 1996; 1998) and the consolidation of new vocabulary into long-term memory (Peigneux, Laureys, Delbeuck & Maquet, 2001). Therefore, if brain maturation/development is not optimal, both sleep consolidation and cognitive development could be impacted.

### 2.6.2.3 Opposition

An initially puzzling finding from this study is that late-talkers with a transient delay were more oppositional at 18 months than both persistent late-talkers and typically developing children. Previous studies have shown that late-talkers had more externalizing difficulties than children with typically developing language (Caulfield et al., 1989; Hawa & Spanoudis, 2014; Henrichs et al., 2013; Horwitz et al., 2003; Qi & Kaiser, 2004). However, these studies did not distinguish opposition from other externalizing behaviors. One reason why oppositional behaviors may be more prevalent in late-talkers with transient delays in the current study may be that there were more boys than girls with transient delays (61.4% vs 38.6%). It is well documented that oppositional behaviors are more frequent in boys than girls (American Psychiatric Association; 2013; Kochanska, Coy & Murray, 2001; Petitclerc, Boivin, Dionne, Zoccolillo & Tremblay, 2009). Another reason why oppositional behaviors may be more prevalent in late-talkers with transient delays may be that their difficulties to communicate with parents or peers while they understand could induce frustration expressed as oppositional behaviors. Indeed, transient late-talkers in the current study tended to have preserved receptive language at 18 months. Their limited communication skills may hinder the regulation of negative emotion/reactions (Dionne et al., 2003; Kopp, 1989; Tremblay, Hartup, Archer, Boivin, & Dionne, 2005). In time, the growth of expressive skills supported by spared receptive skills may enable them to deal more effectively with frustration thus decreasing oppositional behaviors (Kopp, 1992). This decline could lead to verbal exchanges that are more efficient at stimulating their language development (Ratner, 2013), thus, enabling them to catch-up to same age peers. However, what happens to oppositional behaviors with time needs to be better documented.

### 2.6.2.4 Psychosocial adjustment

Compared to transient late-talkers, persistent late-talkers appear to have a more internalized profile characterised by poor prosocial skills and anxiety. This replicates findings from studies in which late-talkers had more internalizing difficulties than children with typical language development (Carson et al., 1998; Caulfield et al., 1989; Irwin et al., 2002; Paul, 1993; Qi & Kaiser, 2004; Rescorla et al., 2007; Tallal et al., 1989; Tervo, 2007) and particularly those with co-occurring early receptive difficulties (Carson et al., 1998; Rescorla et al., 2007; Whitehurst & Fischel, 1994).

A reason for this internalizing profile may stem from the fact that anxiety could be a consequence of the confusion arising from difficulties to both express and understand spoken language (Carson et al., 1998). This combination of language difficulties and anxiety could further lead late-talkers to become more socially withdrawn reducing the opportunities of social interactions that promote the development of both prosocial and language skills (Caulfield et al., 1989; Cohen, 2010; Hart, Fujiki, Brinton & Hart, 2004). Further, the limited social interactions may not offer optimal language interactions to stimulate language development because anxiety symptoms may make the child less available to learning or more reticent to use the limited language

they do have (Caulfield et al., 1989). Therefore, anxiety symptoms in turn may contribute to a developmental cascade whereby the language delay is more likely maintained.

The remaining question is why a particular early developmental profile is found in persistent late-talkers. Indeed, it appears that early developmental difficulties cumulate in persistent late-talkers whereas they do not in transient late-talkers. The cumulative effect of early developmental difficulties may hinder language development but they could also have a common biological basis. The two processes have been hypothesized in previous studies.

First, it is possible that the accumulation of developmental difficulties itself has an effect on language development. In previous studies, children with more than one developmental delay were found to be at greater risk of a persistent language delay (Bishop & Edmundson, 1987a; 1987b; Dionne et al., 2011; Ghassabian et al., 2014; Rice, Taylor & Zubrick, 2008; Shevell et al., 2003; Shevell et al., 2005). For instance, Bishop and Edmundson (1987a; 1987b) found that children with receptive language, motor and non-verbal delays were at greater risk to have a persistent language delay. Moreover, Dionne and colleagues (2011) found that children with both language and sleep difficulties had greater risk to have a persistent delay than children with only language delay. It is possible that the accumulation of difficulties reduces the possibility to use spared skills to overcome the language delay. By contrast, transient late-talkers could use spared receptive and other developmental skills to support communicative interactions enabling them to eventually catch-up to same age peers.

Second, the accumulation of developmental difficulties may indicate sub-optimal brain development (Gilger & Kaplan, 2001; Zambrana, Pons, Eadie & Ystrom., 2014). In this regard, Gilger and Kaplan (2001) have proposed the Atypical Brain Development framework as a theoretical basis to account for the frequent co-occurrence of early developmental difficulties. According to this framework, atypical brain development resulting from the combinative and interactive effects of genes and environmental risks at both the pre- and postnatal periods could lead to developmental difficulties varying in terms of nature and severity within and across individuals. Indeed, studies have shown reduced or increased volume and activation in various brain regions, such as the frontal and temporal cortex and basal ganglia, in children with language disorders (Liegeois et al., 2014; Ullman & Pierpont, 2005; Webster & Shevell, 2004).

Other frameworks have also been proposed to explain the co-occurrence of developmental difficulties. Plomin and Kovas (2005) have proposed the generalist genes hypothesis. This hypothesis postulates that some genes are generalist rather than specific and that they are so in three ways: genes that affect disabilities would be the same that are responsible for normal variations; genes that affect any aspect of a disability would affect other aspects of the same disability; and genes that affect one disability would also affect other disabilities.

According to this hypothesis, generalist genes would therefore have pleiotropic effects i.e. where a single gene has an effect on multiple traits, through brain development (Plomin & Kovas, 2005). Indeed, Dionne et al., (2011) have shown that language and sleep during the preschool years share about 30% of their genetic underpinnings (Dionne et al., 2011). The accumulation of developmental difficulties in persistent late-talkers may be more biologically based than that of transient late-talkers (Bishop et al., 2003; Gilger & Kaplan, 2001; Plomin & Kovas, 2005).

### 2.6.3 Clinical implications

The present findings could guide practitioners working with late-talkers. Based on our results and that of others, the first step to inform the prognosis of an early expressive language delay should be to assess receptive skills. The assessment of other domains of development such as motor development, sleep consolidation, opposition, prosocial skills and anxiety should also be considered to determine if the language delay is also accompanied by other developmental difficulties indicative of an accumulation profile. The prognosis for late-talkers appears worse in the presence of co-occurring receptive difficulties and an accumulation profile.

Given the developmental profile of late-talkers, practitioners should invite parents of those with a more externalizing profile, characterized by oppositional behaviors, to help their child deal with the frustrations of communicative failures (Rueda & Còmbita, 2012) and to foster expressive language development using spared receptive language skills. These children with oppositional behaviors are likely to overcome language delay by age 5 even in the absence of intervention thus more thorough interventions may not be necessary. Still, it is important to be cautious. Though late-talkers with transient language delay had more oppositional behaviors at 18 months of age, oppositional behaviors were not a unique predictor of language delay persistence.

Otherwise, late-talkers with numerous developmental difficulties and particularly with receptive difficulties may need more thorough interventions such as direct interventions by a speech-language pathologist or indirect interventions in which parents are guided to address a child's specific needs (Girolametto, 2010). As these children are at a greater risk of a persistent delay, interventions should be provided as early as possible to enhance developmental trajectories (Dale & Patterson, 2010; First & Palfrey, 1994; Russ & Halfon, 2005).

### 2.6.4 Strengths and limits of the study

The results of the current study highlight the importance of using a retrodictive approach for studying language delay persistence in late-talkers. First, the early developmental profile of late-talkers differed when delay persistence was taken into account. In previous studies, the heterogeneity of early developmental differences



could have been masked by not taking delay persistence into account hence some inconsistencies across studies (Rescorla et al., 2007; Tallal et al., 1989). Second, the retrodictive approach proved useful to identify specific early predictors of delay persistence before school entry. The use of this approach in the present study clearly highlights the need, in future studies, to consider late-talkers as a heterogeneous group in terms both of language delay persistence and early developmental profile.

Notwithstanding its novel contribution, the current study presents some limitations that are important to consider in interpreting the findings. Indeed, the use of twins is not standard in such studies. First, including two children from the same family may inflate possible associations; the non-independence of twin data was however minimized by using correcting estimators appropriately in statistical analyses. Second, parent ratings may be biased whereby the assessment of one child affects how parents rate the other (van Beijsterveldt, Verhulst, Molenaar, & Boomsma, 2004). Parental ratings of each child was done with a 2-week delay to minimize these comparison effects. Third, twins are known to be at a greater risk for language delay in the preschool years so the proportion of late-talkers may be higher in twin samples (Mogford-Bevan, 1999; Rutter et al., 2003; Thorpe, 2006). However, there is no indication that the language development process is qualitatively different in twin rendering them appropriate subjects to study language delay (e.g. Dale et al., 2014; Dale et al., 2003). Finally, the measures used to assess expressive vocabulary are not as thorough as would be the case in a clinical setting. However, both vocabulary checklist and the PPVT are widely used and show good concurrent validity with other language measures (Dunn & Dunn, 1997; Dunn et al., 1993; Fenson et al., 1993; Frank, Poulin-Dubois & Trudeau, 1997) insuring that overall language variances are probably well reflected in this sample.

### 2.6.5 Further directions

The results of the current study do not explain *why* a particular early developmental profile is associated to persistence and another to transience in expressive language delays. Further studies should investigate causation hypotheses such as those underlying biological bases of cumulative delays in persistent late-talkers from the perspective of the Atypical Brain Development framework (Gilger & Kaplan, 2001) or the generalist genes hypothesis (Plomin & Kovas, 2005).

Moreover, future studies on late-talkers should investigate the consequences of persistence and transience once school starts as it is unclear what happens to these children after the preschool period. Studies on language development, academic achievement and psychiatric outcomes of late-talkers later in childhood and adolescence indicate possible long-term difficulties (Rescorla, 2011; Yew & O’Kearney, 2013). However, they usually do not consider the early developmental difficulties of late-talkers nor persistence. There is a possibility that school-age developmental trajectories may largely differ as a function of these elements.



## 2.7 References

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.): DSM-5*. Arlington, VA: Author.
- Baker, P. C., Keck, C. K., Mott, F. L., & Quinlan, S. V. (1993). *NSLY Child Handbook. A guide to the 1986-1990 National Longitudinal Survey of Youth Child Data. Revised Edition*. Columbus, OH: Center for Human Resource Research, Ohio State University.
- Benasich, A. A., & Tallal, P. (2002). Infant discrimination of rapid auditory cues predicts later language impairment. *Behavioural Brain Research*, *136*, 31-49. doi: [https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(02\)00098-0](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(02)00098-0)
- Bernier, A., Carlson, S. M., Bordeleau, S., & Carrier, J. (2010). Relations between physiological and cognitive regulatory systems: Infant sleep regulation and subsequent executive functioning. *Child Development*, *81*(6), 1739-1752. doi: [10.1111/j.1467-8624.2010.01507.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01507.x)
- Bishop, D. V., & Edmundson, A. (1987a). Language-impaired 4-year-olds: Distinguishing transient from persistent impairment. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, *52*(2), 156-173. doi: [10.1044/jshd.5202.156](https://doi.org/10.1044/jshd.5202.156)
- Bishop, D. V., & Edmundson, A. (1987b). Specific language impairment as a maturational lag: Evidence from longitudinal data on language and motor development. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *29*(4), 442-459. doi: [10.1111/j.1469-8749.1987.tb02504.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1987.tb02504.x)
- Bishop, D. V. M., Price, T. S., Dale, P. S., & Plomin, R. (2003). Outcomes of early language delay: II. Etiology of transient and persistent language difficulties. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *46*(3), 561-575. doi: [10.1044/1092-4388\(2003\)045](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2003)045)
- Boivin, M., Brendgen, M., Dionne, G., Dubois, L., Pérusse, D., Robaey, P., . . . Vitaro, F. (2012). The Quebec Newborn Twin Study Into Adolescence: 15 Years Later. *Twin Research and Human Genetics*, *16*(01), 64-69. doi: [10.1017/thg.2012.129](https://doi.org/10.1017/thg.2012.129)
- Carson, D. K., Klee, T., Perry, C. K., Muskina, G., & Donaghy, T. (1998). Comparisons of children with delayed and normal language at 24 months of age on measures of behavioral difficulties, social and cognitive development. *Infant Mental Health Journal*, *19*(1). doi: [10.1002/\(SICI\)1097-0355\(199821\)19:1<59::AID-IMHJ4>3.0.CO;2-V](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0355(199821)19:1<59::AID-IMHJ4>3.0.CO;2-V)
- Caulfield, M. B., Fischel, J. E., Debaryshe, B. D., & Whitehurst, G. J. (1989). Behavioral correlates of developmental expressive language disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *17*(2), 187-201. doi: [10.1007/BF00913793](https://doi.org/10.1007/BF00913793)
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences (2nd ed.)* New York: Academic Press.
- Cohen, N. (2010). L'impact du développement du langage sur le développement psychosocial et affectif des jeunes enfants. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Retrieved December 2, 2013. Retrieved on <http://www.enfant-encyclopedie.com/documents/CohenFRxp.pdf>.
- Dale, P. S., McMillan, A. J., Hayiou-Thomas, M. E., & Plomin, R. (2014). Illusory recovery: are recovered children with early language delay at continuing elevated risk? *American Journal of Speech-Language Pathology*, *23*(3), 437-447. doi: [10.1044/2014\\_AJSLP-13-0116](https://doi.org/10.1044/2014_AJSLP-13-0116)

- Dale, P. S., & Patterson, J. (2010). Dépistage précoce des retards de langage. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Retrieved December 2, 2013. Retrieved on <http://www.child-encyclopedia.com/documents/Dale-PattersonFRxp-Langage.pdf>.
- Dale, P. S., Price, T. S., Bishop, D. V. M., & Plomin, R. (2003). Outcomes of early language delay: I. Predicting persistent and transient language difficulties at 3 and 4 years. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 46*(3), 544-560. doi: 10.1044/1092-4388(2003/044)
- Dahl, R. E. (1996). The Impact of Inadequate Sleep on Children's Daytime Cognitive Function. *Seminars in Pediatric Neurology, 3*(1), 44-50. doi: [https://doi.org/10.1016/S1071-9091\(96\)80028-3](https://doi.org/10.1016/S1071-9091(96)80028-3)
- Dahl, R. E. (1998). The development and disorders of sleep. *Advances in Pediatrics, 45*, 73-90.
- Desmarais, C., Sylvestre, A., Meyer, F., Bairati, I., & Rouleau, N. (2008). Systematic review of the literature on characteristics of late-talking toddlers. *International Journal of Language & Communication Disorders, 43*(4), 361-389. doi: 10.1080/13682820701546854
- Dionne, G., & Ouellet, E. (2011). Retard de langage et TDAH: émergence du lien à la petite enfance. *ANAE. Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant, 114*, 335-343.
- Dionne, G., Touchette, E., Forget-Dubois, N., Petit, D., Tremblay, R. E., Montplaisir, J. Y., & Boivin, M. (2011). Associations between sleep-wake consolidation and language development in early childhood: A longitudinal twin study. *Sleep: Journal of Sleep and Sleep Disorders Research, 34*(8), 987-995. doi: 10.5665/SLEEP.1148
- Dionne, G., Tremblay, R., Boivin, M., Laplante, D., & Pérusse, D. (2003). Physical aggression and expressive vocabulary in 19-month-old twins. *Developmental Psychology, 39*(2), 261-273. doi: 10.1037/0012-1649.39.2.261
- Dunn, L. M., & Dunn, L. M. (1997). *Picture plates for the PPVT-III peabody picture vocabulary test. Form IIIA*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Dunn, L. M., Thériault-Wallen, & Dunn, L. M. (1993). *The Peabody Picture Vocabulary Test, a french adaptation of the Peabody Picture Vocabulary Test-Revised. Manual for forms A and B [in french]*. Toronto, Canada: Psycan.
- Fenson, L., Dale, P. S., Reznick, J. S., Thal, D., Bates, E., Hartung, J. P., . . . Reilly, J. S. (1993). *MacArthur Communicative Development Inventories: User's guide and technical manual*. San Diego, CA: Singular Publishing Group.
- Fenson, L., Pethick, S., Renda, C., Cox, J. L., Dale, P. S., & Reznick, J. S. (2000). Short-form versions of the MacArthur Communicative Development Inventories. *Applied Psycholinguistics, 21*, 95-116.
- Fernald, A., & Marchman, V. A. (2012). Individual differences in lexical processing at 18 months predict vocabulary growth in typically developing and late-talking toddlers. *Child Development, 83*(1), 203-222. doi: 10.1111/j.1467-8624.2011.01692.x
- First, L. R., & Palfrey, J. S. (1994). The infant or young child with developmental delay. *The New England Journal of Medicine, 330*(7), 478-483. doi: 10.1056/NEJM199402173300708
- Frank, I., Poulin-Dubois, D., & Trudeau, N. (1997). *Inventaires MacArthur du développement de la communication : Mots et énoncés*. Montréal, Canada.

- Ghassabian, A., Rescorla, L., Henrichs, J., Jaddoe, V. W., Verhulst, F. C., & Tiemeier, H. (2014). Early lexical development and risk of verbal and nonverbal cognitive delay at school age. *Acta Paediatrica*, *103*(1), 70-80. doi: 10.1111/apa.12449
- Gilger, J. W., & Kaplan, B. J. (2001). Atypical brain development: A conceptual framework for understanding developmental learning disabilities. *Developmental Neuropsychology*, *20*(2), 465-481. doi: 10.1207/S15326942DN2002\_2
- Girolametto, L. (2010). Services et programmes soutenant le développement du langage chez les jeunes enfants. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Retrieved April 1, 2016. Retrieved on <http://www.enfant-encyclopedie.com/developpement-du-langage-et-alphabetisation/selon-experts/services-et-programmes-soutenant-le>
- Hall, N. E., & Segarra, V. R. (2007). Predicting academic performance in children with language impairment: the role of parent report. *Journal of Communication Disorders*, *40*(1), 82-95. doi: 10.1016/j.jcomdis.2006.06.001
- Hart, H. (2004). Speech and language disorders and associated problems: Meeting children's needs. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *46*(7), 435. doi: 10.1017/S0012162204000714
- Hart, K. I., Fukiki, M., Brinton, B., & Hart, C. H. (2004). The Relationship Between Social Behavior and Severity of Language Impairment. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, *47*, 647-662. doi: 10.1044/1092-4388(2004050/)
- Hawa, V. V., & Spanoudis, G. (2014). Toddlers with delayed expressive language: an overview of the characteristics, risk factors and language outcomes. *Research in Developmental Disabilities*, *35*(2), 400-407. doi: 10.1016/j.ridd.2013.10.027
- Haynes, C., & Naidoo, S. (1991). *Children with specific speech and language impairment*. London, England: Mac Keith Press.
- Henrichs, J., Rescorla, L., Donkersloot, C., Schenk, J. J., Raat, H., Jaddoe, V. W. V., . . . Tiemeier, H. (2013). Early Vocabulary Delay and Behavioral/Emotional Problems in Early Childhood: The Generation R Study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *56*(2), 553-566. doi: 10.1044/1092-4388(2012/11-0169)
- 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 & Communication Disorders*, *36*(2), 149-171. doi: 10.1080/1368282001001987
- Horwitz, S. M., Irwin, J. R., Briggs-Gowan, M. J., Heenan, J. M. B., Mendoza, J., & Carter, A. S. (2003). Language Delay in a Community Cohort of Young Children. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *42*(8), 932-940. doi: 10.1097/01.CHI.0000046889.27264.5E
- Irwin, J. R., Carter, A. S., & Briggs-Gowan, M. J. (2002). The social-emotional development of "late-talking" toddlers. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *41*(11), 1324-1332. doi: 10.1097/00004583-200211000-00014
- Kochanska, G., Coy, K. C., & Murray, K. T. (2001). The Development of Self-Regulation in the First Years of Life. *Child Development*, *72*(4), 1091-1111. doi : 10.1111/1467-8624.00336

- Kopp, C. B. (1989). Regulation of Distress and Negative Emotions: A Developmental View. *Developmental Psychology*, 25(3), 343-354. doi: 10.1037/0012-1649.25.3.343
- Kopp, C. B. (1992). Emotional Distress and Control in Young Children. *New Directions for Child Development*(55), 41-56. doi: 10.1002/cd.23219925505
- Law, J., Boyle, J., Harris, F., Harkness, A., & Nye, C. (2000). Prevalence and natural history of primary speech and language delay: Findings from a systematic review of the literature. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35(2), 165-188. doi: 10.1080/136828200247133
- Liegeois, F., Mayes, A., & Morgan, A. (2014). Neural Correlates of Developmental Speech and Language Disorders: Evidence from Neuroimaging. *Current Developmental Disorders Reports*, 1, 215-227. doi: 10.1007/s40474-014-0019-1
- Maldonado, G., & Greenland, S. (1993). Simulation study of confounder-selection strategies. *American Journal of Epidemiology*, 138(11), 923-936. doi: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a116813>
- Malenfant, N., Grondin, S., Boivin, M., Forget-Dubois, N., Robaey, P., & Dionne, G. (2012). Contribution of temporal processing skills to reading comprehension in 8-year-olds: Evidence for a mediation effect of phonological awareness. *Child Development*, 83(4), 1332-1346. doi: 10.1111/j.1467-8624.2012.01777.x
- McCartney, K., Burchinal, M. R., & Kristen, L. B. (2006). Best Practices in Quantitative Methods for Developmentalists. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 71(3), i-145. doi: 10.1111/j.1540-5834.2006.07103001.x
- Mogford-Bevan, K. (1999). Twins and their language development. In A. C. Sandbank (Ed.), *Twin and triplet psychology: A professional guide to working with multiples* (pp. 36-60). Florence, KY: Taylor & Francis/Routledge.
- Montplaisir, J. Y., & Petit, D. (1997). «En 2001... j'aurai 5 ans!», Enquête auprès des bébés de 5 mois. Rapport préliminaire de l'Étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ÉLDEQ). In M. Jetté, H. Desrosiers & R. E. Tremblay (Eds.), *Santé Québec* (pp. 101-112). Montreal, Canada: Ministère de la santé et des services sociaux, Gouvernement du Québec.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2014). *Mplus* (Version 7.3). Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Newman, R., Ratner, N. B., Jusczyk, A. M., Jusczyk, P. W., & Dow, K. A. (2006). Infants' early ability to segment the conversational speech signal predicts later language development: a retrospective analysis. *Developmental Psychology*, 42(4), 643-655. doi: 10.1037/0012-1649.42.4.643
- Paul, R. (1993). Patterns of development in late talkers: Preschool years. *Journal of Childhood Communication Disorders*, 15(1), 7-14. doi: 10.1177/152574019301500103
- Paul, R., Looney, S. S., & Dahm, P. S. (1991). Communication and socialization skills at ages 2 and 3 in "late-talking" young children. *Journal of Speech & Hearing Research*, 34(4), 858-865. doi: 10.1044/jshr.3404.858
- Peigneux, P., Laureys, S., Delbeuck, X., & Maquet, P. (2001). Sleeping brain, learning brain. The role of sleep for memory systems. *Neuroreport*, 12(18), A111-A124.

- Petitclerc, A., Boivin, M., Dionne, G., Zoccolillo, M., & Tremblay, R. E. (2009). Disregard for rules: The early development and predictors of a specific dimension of disruptive behavior disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 50*(12), 1477-1484. doi: 10.1111/j.1469-7610.2009.02118.x
- Plomin, R., & Kovas, Y. (2005). Generalist genes and learning disabilities. *Psychological Bulletin, 131*(4), 592-617. doi: 10.1037/0033-2909.131.4.592
- Qi, C. H., & Kaiser, A. P. (2004). Problem Behaviors of Low-Income Children with Language Delays: An Observation Study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 47*(3), 595-609. doi: 10.1044/1092-4388(2004/046)
- Ratner, N. B. (2013). Why talk with children matters: clinical implications of infant- and child-directed speech research. *Seminars in Speech and Language, 34*(4), 203-214. doi: 10.1055/s-0033-1353449
- Rescorla, L. (2011). Late talkers: do good predictors of outcome exist? *Developmental Disabilities Research Reviews, 17*(2), 141-150. doi: 10.1002/ddrr.1108
- Rescorla, L., Ross, G. S., & McClure, S. (2007). Language delay and behavioral/emotional problems in toddlers: Finding from two developmental clinics. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 50*(4), 1063-1078. doi: 10.1044/1092-4388(2007/074)
- Rice, M. L., Taylor, C. L., & Zubrick, S. R. (2008). Language outcomes of 7-year-old children with or without a history of late language emergence at 24 months. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 51*(2), 394-407. doi: 10.1044/1092-4388(2008/029)
- Rueda, M. R., & Còmbita, L. (2012). Meilleures pratiques pour le développement du contrôle volontaire pendant la petite enfance. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Retrieved April 1, 2016. Retrieved on <http://www.enfant-encyclopedie.com/agressivite-agression/selon-experts/meilleures-pratiques-pour-le-developpement-du-contrôle>
- Russ, S., & Halfon, N. (2005). Early Identification of Language Delays--Are We There Yet? *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 26*(4), 304-306. doi: 10.1097/00004703-200508000-00007
- Rutter, M., Thorpe, K., Greenwood, R., Northstone, K., & Golding, J. (2003). Twins as a natural experiment to study the causes of mild language delay: I: Design; twin-singleton differences in language, and obstetric risks. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 44*(3), 326-341. doi: 10.1111/1469-7610.00125
- Shevell, M., Ashwal, S., Donley, D., Flint, J., Gingold, M., Hirtz, D., . . . Sheth, R. D. (2003). Practice parameter: Evaluation of the child with global developmental delay: Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and The Practice Committee of the Child Neurology Society. *Neurology, 60*(3), 367-385. doi: <http://dx.doi.org/10.1212/01.WNL.0000031431.81555.16>
- Shevell, M., Majnemer, A., Platt, R. W., Webster, R., & Birnbaum, R. (2005). Developmental and functional outcomes in children with global developmental delay or developmental language impairment. *Developmental Medicine & Child Neurology, 47*(10), 678-683. doi: 10.1017/S0012162205001386
- Silva, P. A., McGee, R., & Williams, S. M. (1983). Developmental language delay from three to seven years and its significance for low intelligence and reading difficulties at age seven. *Developmental Medicine & Child Neurology, 25*(6), 783-793. doi: 10.1111/j.1469-8749.1983.tb13847.x

- Silva, P. A., Williams, S., & McGee, R. (1987). A longitudinal study of children with developmental language delay at age three: Later intelligence, reading and behaviour problems. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 29(5), 630-640. doi: 10.1111/j.1469-8749.1987.tb08505.x
- Tallal, P., Dukette, D., & Curtiss, S. (1989). Behavioral/emotional profiles of preschool language-impaired children. *Development and Psychopathology*, 1(1), 51-67. doi: 10.1017/S0954579400000249
- Tervo, R. C. (2007). Language proficiency, development, and behavioral difficulties in toddlers. *Clinical Pediatrics*, 46(6), 530-539. doi: 10.1177/0009922806299154
- Thal, D. J., Tobias, S., & Morrison, D. (1991). Language and gesture in late talkers: A 1-year follow-up. *Journal of Speech & Hearing Research*, 34(3), 604-612. doi: 10.1044/jshr.3403.604
- Thorpe, K. (2006). Twin children's language development. *Early Human Development*, 82(6), 387-395. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2006.03.012
- Tremblay, R., Desmarais-Gervais, L., Gagnon, C., & Charlebois, P. (1987). The Preschool Behavior Questionnaire: Stability of its Factor Structure Between Cultures, Sexes, Ages and Socioeconomic Classes. *International Journal of Behavioral Development*, 10(4), 467-484. doi: <https://doi.org/10.1177/016502548701000406>
- Tremblay, R. E., Hartup, W. W., Archer, J., Boivin, M., & Dionne, G. (2005). *Developmental origins of aggression*. New York: Guilford Press.
- Tremblay, R., Vitaro, F., Gagnon, C., Piché, C., & Royer, N. (1992). A Prosocial Scale for the Preschool Behaviour Questionnaire: Concurrent and Predictive Correlates. *International Journal of Behavioral Development*, 15(2), 227-245. doi: <https://doi.org/10.1177/016502549201500204>
- Ullman, M. T., & Pierpont, E. I. (2005). Specific Language Impairment is not Specific to Language: the Procedural Deficit Hypothesis. *Cortex*, 41(3), 399-433. doi: 10.1016/s0010-9452(08)70276-4
- van Beijsterveldt, C. E. M., Verhulst, F. C., Molenaar, P. C. M., & Boomsma, D. I. (2004). The Genetic Basis of Problem Behavior in 5-Year-Old Dutch Twin Pairs. *Behavior Genetics*, 34(3), 229-242. doi: 10.1023/B:BEGE.0000017869.30151.fd
- Webster, R., & Shevell, M. (2004). Neurobiology of Specific Language Impairment. *Journal of Child Neurology*, 19(7), 471-481. doi: 10.1177/08830738040190070101
- Whitehurst, G. J., & Fischel, J. E. (1994). Early developmental language delay: What, if anything, should the clinician do about it? *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 35(4), 613-648. doi: 10.1111/j.1469-7610.1994.tb01210.x
- Woods, P. L., Rieger, I., Wocadlo, C., & Gordon, A. (2014). Predicting the outcome of specific language impairment at five years of age through early developmental assessment in preterm infants. *Early Human Development*, 90, 613-619. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2014.07.010
- Yew, S. G. K., & O'Kearney, R. (2013). Emotional and behavioural outcomes later in childhood and adolescence for children with specific language impairments: Meta-analyses of controlled prospective studies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(5), 516-524. doi: 10.1111/jcpp.12009



Zambrana, I. M., Pons, F., Eadie, P., & Ystrom, E. (2014). Trajectories of language delay from age 3 to 5: Persistence, recovery and late onset. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 49(3), 304-316. doi: 10.1111/1460-6984.12073

Rapport-Gratuit.com

Table 2.1. Descriptive statistics for child and family characteristics for LTs and TYPs identified at 18 months, and LTs-, LTs+ and TYPs identified at 5 years.

	18 months old								
	LTs			TYPs					
	Mean (SD)	n (%)	n	Mean (SD)	n (%)	n			
Sex (boys)		82 (60.3%)	136		225 (49.6%)	454			
Zygoty (MZ)		59 (43.4%)	134		187 (41.2%)	454			
Birth weight (kg)	2.47 (.52)		132	2.42 (.55)		440			
5 min APGAR	9.03 (.95)		132	8.97 (1.05)		434			
Maternal age at birth	29.99 (4.99)		136	30.61 (4.63)		454			
Family income (1 to 10)	6.99 (2.39)		131	7.53 (2.07)		429			
High school or higher diploma		112 (85.5%)	131		365 (83%)	440			
Family structure (2 parents)		125 (92.6%)	135		415 (92.4%)	449			
Mother main language (French or English)		118 (86.8%)	136		404 (89%)	454			
	5 years old								
	LTs-		LTs+			TYPs			
	Mean (SD)	n (%)	n	Mean (SD)	n (%)	n	Mean (SD)	n (%)	n
Sex (boys)		19 (52.8%)	36		27 (61.4%)	44		98 (54.4%)	180
Zygoty (MZ)		17 (47.2%)	36		22 (50.0%)	43		85 (47.2%)	180
Birth weight (kg)	2.51 (.49)		34	2.49 (.55)		44	2.43 (.54)		180
5 min APGAR	9.24 (.70)		34	9.11 (.84)		44	9.03 (.94)		178
Maternal age at birth	29.99 (4.57)		36	29.00 (5.08)		44	30.31 (4.45)		180
Family income (1 to 10)	6.11 (2.68)		35	7.11 (2.24)		44	7.61 (2.09)		173
High school or higher diploma		31 (91.2%)	34		35 (81.4%)	44		148 (82.2%)	180
Family structure (2 parents)		35 (97.2%)	36		39 (88.6%)	44		171 (95.5%)	179
Mother main language (French or English)		26 (72.2%)	36		43 (97.7%)	44		166 (92.2%)	180

Note. LTs = Late-talkers. TYPs = Children with typical language development. LTs- = Late-talkers with persistent language delay. LTs+ = Late-talkers with transient language delay.

Table 2.2. Group means for language and developmental indicators at 18 months and expressive vocabulary at 5 years old, and mean differences between groups.

	18 months old			5 years old					
	Means		Mean differences between LTs and TYPs	Means		Mean differences between LTs- and LTs+	Means	Mean differences between LTs- and TYPs	Mean differences between LTs+ and TYPs
	LTs	TYPs		LTs-	LTs+		TYPs		
Expressive vocabulary 18 MO	-1.46	-.01	-1.45**	-1.54	-1.44	-.10	.05	-1.59**	-1.49**
Expressive vocabulary 5 YO	-.37	.02	-.39**	-1.30	-.05	-1.25**	-.03	-1.27**	-.02
Receptive vocabulary	-.81	-.01	-.79**	-1.34	-.24	-1.10**	.01	-1.35**	-.25
Motor development	-.26	.12	-.38**	-.56	-.08	-.48*	.18	-.74**	-.26
Sleep consolidation	-.14	.10	-.24*	-.33	.09	-.42 <sup>+</sup>	.17	-.50*	-.08
Prosocial skills	-.26	.05	-.31*	-.29	-.15	-.14	.13	-.42 <sup>+</sup>	-.28
Aggression	.01	.00	.01	.24	-.12	.36	.07	.17	-.19
Opposition	.08	.05	.03	-.18	.36	-.54*	.01	-.19	.35*
Hyperactivity	.05	.09	-.04	.14	.20	-.06	.14	-.00	.06
Anxiety	.05	-.01	.06	.26	-.01	.27	-.12	.38 <sup>+</sup>	.11
Separation Anxiety	-.04	-.01	-.03	.09	-.07	.16	-.07	.16	.00
Depressive Symptoms	.04	.06	-.02	.11	-.01	.12	.04	.07	-.05
Inattention behaviors	.08	.07	.01	.06	.27	-.21	.12	-.06	.15

Note. LTs = Late-talkers. TYPs = Children with typical language development. LTs- = Late-talkers with persistent language delay. LTs+ = Late-talkers with transient language delay. \*\* <.01, \* <.05, <sup>+</sup><.10

Table 2.3. Binomial logistic regression models predicting language delay persistence at 5 years old from language and developmental indicators at 18 months.

Model	R <sup>2</sup>	p	Predictor	B (SD)	p	OR	95% CI for OR	
							Lower	Upper
1a	.27	.030	Motor development	-.60 (.30)	.046	.55	.30	.99
			Sleep consolidation	-.19 (.33)	.561	.83	.44	1.57
			Opposition	-.79 (.32)	.012	.45	.24	.84
			Aggression	.45 (.26)	.080	1.57	.95	2.61
1b	.29	.011	Expressive vocabulary	-.78 (.88)	.374	.46	.08	2.56
			Receptive vocabulary	-1.01 (.28)	.000	.37	.21	.63
2	.40	.000	Expressive vocabulary	-.81 (.87)	.351	.45	.08	2.44
			Receptive vocabulary	-1.01 (.34)	.003	.36	.19	.70
			Motor development	-.30 (.38)	.433	.74	.35	1.57
			Sleep consolidation	-.51 (.37)	.169	.60	.29	1.24
			Opposition	-.62 (.36)	.087	.54	.27	1.09
			Aggression	.38 (.32)	.227	1.47	.79	2.72

Note. OR = odds ratio. CI = confidence interval.

# **Chapitre 3: Persistent versus transient early language delay: language, academic and psychosocial outcomes in elementary school**

Alexandra Matte-Landry<sup>1</sup>, Michel Boivin<sup>1,2</sup>, Laurence Tanguay-Garneau<sup>1</sup>, Catherine Mimeau<sup>3</sup>, Mara Brendgen<sup>4</sup>, Frank Vitaro<sup>5</sup>, Richard E. Tremblay<sup>2,6,7</sup> & Ginette Dionne<sup>1</sup>

<sup>1</sup> School of Psychology, Université Laval, Québec, Canada

<sup>2</sup> Institute of Genetic, Neurobiological, and Social Foundations of Child Development, Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation

<sup>3</sup> Department of Psychology, Dalhousie University, Halifax, Canada

<sup>4</sup> Department of Psychology, Université du Québec à Montréal, Montréal, Canada

<sup>5</sup> Department of Psychoeducation, Université de Montréal, Montréal, Canada

<sup>6</sup> Department of Pediatrics and Psychology, Université de Montréal, Montréal, Canada

<sup>7</sup> School of Public Health, Physiotherapy and Population Sciences, University College Dublin, Dublin, Ireland

### **3.1 Résumé**

L'objectif de cette étude était de comparer les difficultés à l'âge scolaire des enfants avec un RLP et de ceux avec un RLT. Des enfants avec un RLP, un RLT et sans RL précoce (n=622) ont été identifiés au sein d'un échantillon populationnel. Ils ont été comparés aux plans langagier, académique et psychosocial de la maternelle à la 6<sup>e</sup> année. Les enfants avec un RLP maintenaient leurs difficultés langagières et avaient davantage de difficultés académiques que les enfants avec un RLT et ceux sans RL précoce. Les enfants avec un RLT étaient similaires aux enfants sans RL précoce sur ces plans. Toutefois, les deux groupes d'enfants avec un RL avaient davantage de difficultés psychosociales que les enfants sans RL précoce en maternelle et en 1<sup>ère</sup> année. Conclusion : les enfants avec un RLP cumulent les difficultés alors que ceux avec un RLT ont des difficultés spécifiques au développement psychosocial.

### **3.2 Abstract**

The objective of this study was to compare children with persistent versus transient preschool LD on language, academic and psychosocial outcomes in elementary school. Method: Children with persistent LD, transient LD and controls (n=622) were identified from a population-based sample. They were compared on language skills, academic achievement and psychosocial adjustment in Kindergarten and Grades 1, 3, 4 and 6. Results: Children with persistent LD continued to show language difficulties and academic difficulties in both literacy and numeracy from Kindergarten to Grade 6 compared to children with transient LD and controls. Children with transient LD did not differ from controls on language and academic performance. However, both LD groups showed more psychosocial adjustment difficulties than controls in Kindergarten and Grade 1. Conclusions: Difficulties at school-age are wide-spread and enduring in those with persistent early LD, but appear specific to early school-years psychosocial adjustment in those with transient LD.

### 3.3 Introduction

Early language skills are central to children's development in promoting school readiness and learning necessary to early school achievement (Bleses, Makransky, Dale, HØJen & Ari, 2016; Dionne, Mimeau & Mathieu, 2013; Hoff, 2014; Krajewski & Schneider, 2009; Lefevre et al., 2010; McCardle, Scarborough & Catts, 2001). Additionally, they promote the self-regulation of emotions (Kopp, 1989), behaviors (Dionne, 2005) and social interactions (Rice, Grimm & Skowronek, 1993) preparing a child for its expanding social world at school. Therefore, children with early language delay (LD) may have long-term difficulties not only in language development, but also in academic achievement and psychosocial adjustment.

Children with early LD are however not a homogeneous group. Indeed, they may follow two distinct language developmental trajectories (Dale, Price, Bishop & Plomin, 2003; Henrichs et al., 2011; Law, Boyle, Harris, Harkness & Nye, 2000; Rescorla & Dale, 2013; Zambrana, Pons, Eadie & Ystrom, 2014). Roughly half have a persistent LD by the end of the preschool years whereas the other half catches up to children with typical language development (transient LD) (Law et al., 2000; Rescorla & Dale, 2013). Many studies have shown that children with early LD may have long-term difficulties however, it remains controversial whether they differ for persistent versus transient LD as few studies have addressed this question (Beitchman et al., 1996; Bishop & Adams, 1990; Dale, McMillan, Hayiou-Thomas & Plomin, 2014; McGrath et al., 2008; Paul, Hernandez, Taylor & Johnson, 1996; Paul, Murray, Clancy & Andrews, 1997; Snowling, Bishop, Stothard, Chipchase & Kaplan, 2006; Stothard, Snowling, Bishop, Chipchase & Kaplan, 1998).

#### 3.3.1 Stability of preschool language skills into elementary school

Language skills show low to moderate stability ( $r_s = .20-.33$ ) from preschool to elementary school (Bornstein, Hahn, Putnick & Suwalsky, 2014; Hayiou-Thomas, Dale & Plomin, 2012), leaving much room for varying developmental trajectories. In children with early LD, stability is also variable. Overall, they have lower language skills in elementary school than controls (Miniscalco, Westerlund & Lohmander, 2005; Preston et al., 2010; Rescorla, 2002; Rice, Taylor & Zubick, 2008) but many have skills within the population mean (Rescorla, 2011; 2013). Those with persistent LD display a broad range of language difficulties at school-age (Bishop & Adams, 1990; Stothard et al., 1998; Paul et al., 1996; Paul et al., 1997). For instance, Bishop and Adams (1990), and Stothard and colleagues (1998) found that children with persistent LD from 4 to 5.5 years, had later language difficulties, for instance, in vocabulary and morphosyntax, up to ages 8 and 15 years, respectively. Similarly, Paul and colleagues (1996; 1997) identified a subgroup of children with expressive LD at age 2 years with persistent language difficulties at 6, 7 and/or 8 years old. By contrast, Dale et al., (2014) observed that children with transient expressive LD between 2 and 4 years of age had lower language scores than controls at 7 and 12 years but effect sizes were so small (Cohen's  $d = .05$ ) they deemed the delay



negligible by school-age. Others did find some residual language difficulties in children with transient preschool LD, namely in morphosyntax at 8 years of age (Bishop & Adams, 1990) and in narrative skills at 6 and 7 years (Paul et al., 1996), therefore, it remains unclear if LD is resolved by school-age in that group.

### 3.3.2 Academic achievement in elementary school in children with early LD

Numerous studies have documented academic achievement difficulties in literacy domains during elementary school in children with early LD (Hawa & Spanoudis, 2014; Larney, 2002; Paul & Roth, 2011). Aram and Nation (1980) have shown that 40% and 24% of children with LD before 5 years of age had a delay in reading achievement and spelling, respectively, 4 to 5 years later. Moreover, without labeling them as delays, studies have shown that children with early LD have weaker skills in reading, writing and spelling than controls in elementary school (Glogowska, Roulstone, Peters & Enderby, 2006; Larney, 2002; Paul & Roth, 2011; Preston et al., 2010; Rescorla, 2002; Scarborough & Dobrich, 1990). For instance, Rescorla (2002) reported that 2-year-olds with early expressive LD had weaker reading and writing/spelling skills than controls when they were 8 and 9 years old, although not at 6 nor 7. Similarly, Glogowska et al. (2006) and Preston and colleagues (2010) found that children with early LD had lower skills than controls in reading and spelling up to age 12 years.

The role of language in mathematics seems less obvious than in literacy domains, however, they share neurobiological and cognitive bases such as working memory and executive functions (Cragg & Gilmore, 2014). Accordingly, recent studies have shown that early language skills predicts later mathematics achievement (Bleses et al., 2016; Krajewski & Schneider, 2009; Lefevre et al., 2010). Indeed, Aram and Nation (1980) found that 38% of children with LD before 5 years of age had a delay in mathematics 4 to 5 years later. Moreover, without labeling them as delays, Justice Bowles, Pence Turnbull and Skibbe (2000) and Beitchman et al. (1996) found poorer mathematics skills in children with early LD at the beginning of school age and at age 12 years, respectively. However, Whitehurst & Fischel (1994) found that children with early LD performed above the test norm (about 70<sup>th</sup> percentile) in a standardized test of mathematics skills at age 7 years.

Although children with early LD show poorer overall reading, writing, spelling and mathematics skills in elementary school, the picture is unclear when the persistence of LD is taken into consideration. A few studies point to differing trajectories in academic achievement in children with persistent versus transient LD. Indeed, children with transient LD appear to have spared skills in literacy and numeracy domains during elementary school years (Bishop & Adams, 1990; Dale et al., 2014; Paul et al., 1997). Dale and colleagues (2014) even found that children with transient expressive LD had slightly better reading skills than children without early LD at 7 (Cohen's  $d = .04$ ) and 12 years (Cohen's  $d = .15-.28$ ). Results are less clear in children with persistent LD. Bishop and Adams (1990) found them to have weaker reading skills and similar spelling skills than controls at

8 years of age, whereas in another study (Paul et al., 1997), children with persistent early expressive LD from 2 to 7 years old had reading and spelling skills similar to controls and children with transient LD at 8 years old. Moreover, they had poorer mathematics skills at 8 years old than children with transient LD and controls (Paul et al., 1997). Dale et al. (2014) did not compare their unrecovered group (persistent LD) with controls or the recovered group on academic achievement. Therefore, to our knowledge, only one study examined mathematics achievement in a persistent LD group, and results for reading and spelling are unclear in the two studies that compared children based on the persistence of early LD. No study has compared transient and persistent LD on academic achievement beyond age 8 years.

### 3.3.3 Psychosocial adjustment in elementary school in children with early LD

Language is central to coping with and regulating emotions (Kopp, 1989) and behaviors (Dionne, 2005). In the preschool period, language skills and behavioral/emotional regulation go through parallel changes: an increase in language skills is associated with an increase in self-regulation skills (Cole, Armstrong & Pemberton, 2010; Roben, Cole & Armstrong, 2013; Vallotton & Ayoub, 2011). Poor self-regulation can lead to internalizing problems, such as anxiety/depression (Aldao, Nolen-Hoeksema & Schweizer, 2010), and externalizing problems, such as aggression in toddlers (Dionne, Tremblay, Boivin, Laplante & Pérusse, 2003), and these in turn could cause ensuing social problems (Boivin et al., 2013). Moreover, language difficulties are often associated with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) symptoms such as inattention and hyperactivity/impulsivity (Sciberras et al., 2014), as they share genetic, neurobiological and cognitive bases such as working memory and executive functions (Craig et al., 2016; Webster & Shevell, 2004).

Indeed, internalizing, externalizing, social problems, and ADHD symptoms were found in children with early LD in elementary school (Benasich, Curtiss & Tallal, 1993; Glogowska et al., 2006; Redmond & Rice, 1998; 2002; Shevell, Majnemer, Platt, Webster, Birnbaum, 2005; Shevell, Majnemer, Webster, Platt & Birnbaum, 2005; Stevenson, Richman & Graham, 1985; Yew & O'Kearney, 2013) and adolescence (Aram, Ekelman & Nation, 1984; Beitchman et al., 1996; Yew & O'Kearney, 2013). For instance, in elementary school, teachers and parents reported a higher rate of social problems in 7 to 10 years old children with early LD than in controls (Glogowska et al., 2006). Similarly, Redmond and Rice (1998; 2002) have found that 2-year-olds with early LD had more internalizing, externalizing and ADHD symptoms than controls at 6 and 7 years of age, though scores were within normal limits. By contrast, Whitehouse, Robinson and Zubrick (2011) found no differences in internalizing and externalizing problems between children with early expressive LD and controls at ages 5, 8, 10, 14 and 17.

It is also unclear if psychosocial difficulties vary according to LD persistence. Three different pictures emerge. Snowling et al. (2006) have shown that children with persistent LD, but not children with transient LD, had

more parent-reported ADHD symptoms than controls at age 15-16, but groups did not differ on interview-based rates of psychiatric disorders (e.g. ADHD, conduct disorder, general anxiety disorder, dysthymia, etc.). However, Beitchman and colleagues (1996) found that 43% and 42% of children with persistent or transient LD respectively had at least one psychiatric disorder (e.g. ADHD, conduct disorder, anxiety disorder or depression) at age 12, rates much higher than in children with typical language development. By contrast, McGrath and colleagues (2008) reported children with transient speech-sound disorder between 4 and 7 years old to have more parent-reported inattention symptoms at age 7 years than children with persistent disorder.

In sum, although there are inconsistencies, children with early LD appear to be at a higher risk of long-term difficulties in language, academic achievement and psychosocial adjustment. However, it is unclear if these differ for persistent versus transient LD. Difficulties in language do seem to remain a problem only in children with persistent early LD but few studies have addressed differences in academic and psychosocial adjustment.

The objective of this study is to compare children with persistent versus transient preschool LD and controls from a population-based longitudinal cohort on language skills, academic achievement and psychosocial adjustment in Kindergarten and Grades 1, 3, 4 and 6.

### **3.4 Method**

#### **3.4.1 Participants**

##### **3.4.1.1 The Quebec Newborn Twin Study**

Data come from the Quebec Newborn Twin Study (QNTS) (Boivin et al., 2012), a prospective longitudinal follow-up of a birth cohort of twins born between November 1995 and July 1998 in the greater Montreal area (662 families). It conducted annual assessment of cognitive, behavioral, and psychosocial aspects of development. Mean ages at the targeted assessments in this study were 6 years old (SD 3.3 months) in Kindergarten, 7.1 years old (SD 3.2 months) in Grade 1, 9.1 years old (SD 3.5 months) in Grade 3, 10 years old (SD 3.4 months) in Grade 4 and 12.1 years old (SD 3.4 months) in Grade 6.

To be included in the QNTS, children had to be born without major medical conditions, to have available birth data, to speak French or English, and one of their parent also had to be fluent in either French or English.. Attrition averaged 3% per year (Boivin et al., 2012). Family characteristics are very similar to those of a parallel representative sample of singletons (Boivin et al., 2012). Twin studies are typically used for questions relevant to the etiology of phenotypes, however they also frequently serve as convenience samples to address developmental issues (Dale et al., 2014; Dale et al., 2003; Mogford-Bevan, 1999; Oliver & Plomin, 2007; Rutter, Thorpe, Greenwood, Northstone & Golding, 2003; Thorpe, 2006).

#### 3.4.1.2 The current study

To be included in the analyses, children had to have expressive and receptive language scores on an adaptation of the MacArthur Communicative Development Inventories – Short Form (MCDI-SF; Fenson et al., 1993) (see description below) at 18 months of age, and to have expressive and receptive language scores on an adapted version of the Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT; Dunn & Dunn, 1997; Dunn, Thériault-Wallen & Dunn, 1993) as used by Malenfant et al., (2012) (see description below) at 5 years of age. This was the case for 622 children (49% boys, 56.3% dizygotic twins, 85.5% French-speaking children). The mean gestation duration was 36.2 weeks, the mean birth weight was 2.5 kg, and the mean 5-minute APGAR at birth was 9. Average family income was 40K-50K/year CAD, comparable to the singleton sample (Boivin et al., 2012). Mothers' mean age at birth was 30.4, 3.1% had no high school diploma, 28.8% had a high school diploma, 29% had a college/technical diploma and 39.2% had a university diploma; 3.9% were single mothers; 7.7% were non-caucasian and 5.8% of mothers had a main language other than French or English.

Children not included in the current study because of incomplete language measures were more likely to be dizygotic twins (66.6% vs 56.3%,  $p < .01$ ), to come from a lower income family (average of 30-40K/year vs average of 40-50K/year,  $p < .01$ ), and to have a non-caucasian (30% vs 7.7%,  $p < .01$ ) single mother (18.9% vs 3.9%,  $p < .01$ ) with a main language other than French or English (24.8% vs 5.8%,  $p < .01$ ).

#### 3.4.2 Identification of early LD and LD persistence

Among the 622 children in the current study, we first identified children with early LD at 18 months and then divided them up into Persistent versus Transient LD based on the presence or absence of LD at 5 years of age. Controls were all children without early LD.

To identify LD at 18 months, expressive and receptive vocabularies were assessed with an adaptation of the MacArthur Communicative Development Inventories – Short Form (MCDI-SF; Fenson et al., 1993; Fenson et al., 2000). Parents indicated words the child could say (expressive vocabulary) and words the child could say or understand (receptive vocabulary) from a 77-word checklist. Children using both French and English (7.1%) were assessed with the language they use most often. Scores were corrected for age and prematurity and standardized to Z-scores ( $M = 0$  and  $SD = 1$ ). Expressive and receptive Z-scores were averaged ( $r = .55$ ,  $p < .01$ ) to yield a total vocabulary score at 18 months. The MCDI-SF is extensively used in studies of children with LD (e.g. Dale et al., 2014; Dionne et al., 2011; Ghassabian et al., 2014; Horwitz et al., 2003). It provides reliable vocabulary scores that are highly correlated with scores on the long form of the MCDI (Fenson et al., 1993; Fenson et al., 2000). Following the criterion recommended by Achenbach and Rescorla (2000) and used by many (e.g. Dionne et al., 2011; Ghassabian et al., 2014; Henrichs et al., 2013; Henrichs et al., 2011), delay

on the adaptation of the MCDI-SF was defined as a total vocabulary score  $\leq$  15<sup>th</sup> percentile: 93 out of 622 had a delay at 18 months (early LD group) and 529 children had no delay (control group).

To identify LD persistence at 5 years, expressive and receptive vocabularies were measured with an adapted French or English version of the Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT; Dunn & Dunn, 1997) as used by Malenfant et al. (2012) (see description below) at 5 years of age. administered by a research assistant during a lab visit. In the expressive task, children were asked to name an illustrated noun, verb, or adjective until they reached the stop criterion (six failed items within the last eight). In the receptive task, children were asked to point among four illustrations the one best representing a word they failed in the expressive task until the stop criterion was reached. Expressive and receptive raw scores were corrected for age and prematurity, and standardized to Z-scores. Expressive and receptive Z-scores were averaged ( $r = .72, p < .01$ ) to yield a total vocabulary score at 5 years. This adaptation of the PPVT provides reliable scores (Malenfant et al., 2012). The PPVT and its adaptations are widely used in studies of children with a LD (e.g. Bishop & Edmundson, 1987; Dionne, Boivin, Séguin, Pérusse & Tremblay, 2008) and in clinical settings. In line with Ghassabian and colleagues (2014), to ensure consistency with the adaptation of the MCDI-SF, delay on the adaptation of the PPVT was defined as a total vocabulary score  $\leq$  15<sup>th</sup> percentile. Among the 93 children in the early LD group, 30 (32.2%) had a delay at 5 years (Persistent LD) and 63 (67.8%) did not (Transient LD). Children with Persistent LD had weaker vocabulary scores than children with Transient LD at 18 months (Cohen's  $d = .29; p = .018$ ), and children with Transient LD had poorer vocabulary scores than Controls at 5 years (Cohen's  $d = .22; p = .027$ ) though the effect sizes were small (Cohen, 1988).

Children with early LD were more likely than Controls to come from a lower income family (30-40K/year vs of 40-50K/year,  $p < .01$ ) and to have a less educated mother (20.3% vs 42.3% had a university diploma,  $p < .01$ ); children with Persistent LD were more likely than Controls to come from a lower income family (30-40K/year vs 40-50K/year,  $p < .01$ ), and to have a younger (28.6 years vs 30.5 years,  $p < .01$ ), less educated (12.5% vs 42.3% had a university diploma,  $p < .01$ ) mother. Groups were not different on non-verbal IQ measured with the Block Design of the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (Wechsler, 2002) at 5 years.

### 3.4.3 School-age outcome measures

#### 3.4.3.1 School-age language

Vocabulary was assessed in Grade 1 by a research assistant at school with the standard version of the PPVT (Dunn & Dunn, 1997; Dunn et al., 1993) and the Vocabulary subtest of the Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-III; Wechsler, 1991). For the PPVT, the assistant asked the child to point from a set of four, the illustration best representing a word until the stop criterion was reached (six failed items within the last eight). Correct items were summed. For the WISC-III Vocabulary subtest, the assistant asked the child to

define words (rated 0 to 2 based on the accuracy) from a list of 25 until the stop criterion was reached (four consecutive failed items). Raw scores were summed. Both tests have well documented psychometric properties (Dunn & Dunn, 1997; Dunn et al., 1993; Wechsler, 1991) and are extensively used in clinical and research settings. Raw scores were standardized to Z-scores and averaged ( $r = .54, p < .01$ ) to provide a total vocabulary score in Grade 1. Outliers < 1<sup>st</sup> percentile ( $n = 5$ ) on total vocabulary were winsorized (i.e. replaced with the next lowest or highest score).

Expressive morphosyntax was assessed in Grade 1 with the mean length of utterances (MLU; total words/total utterances) and clause density (dependent and independent clauses/independent clauses) of answers in the WISC-III Vocabulary subtest. Answers were recorded then transcribed to calculate MLU and clause density. This way of calculating MLU and clause density was shown to be valid (Mimeau, Plourde, Ouellet and Dionne, 2015). MLU and clause density scores were Z-standardized and averaged ( $r = .69, p < .01$ ) to yield an expressive morphosyntax score in Grade 1. Outliers > 99<sup>th</sup> percentile ( $n = 5$ ) were winsorized.

Oral communication was assessed by teachers in Kindergarten and Grade 1 with 6 items (uses correct grammar, is able to relate a factual event, communicates well with others, articulates clearly, is able to tell a story, is able to communicate his/her needs) from the Early Development Instrument (EDI; Janus & Offord, 2007) on a five-point scale (1 = very poor to 5 = excellent). Scores were averaged. The EDI shows good validity and fidelity (Janus & Offord, 2007) and internal consistency within grades were all excellent ( $\alpha > .90$ ). Scores were Z-standardized within grades and averaged ( $r = .60, p < .01$ ) allowing one missing value to provide an oral communication score in Kindergarten/Grade 1.

Oral communication was also assessed by teachers in Grades 4 and 6 using one item (How would you rate this child's current academic achievement in oral expression?) on a five-point scale (1 = greatly under average to 5 = greatly above average). Scores were Z-standardized within grades and averaged ( $r = .54, p < .01$ ) allowing one missing value to yield an oral communication score in Grades 4/6.

#### 3.4.3.2 Academic achievement

In Grades 1 and 3, teachers rated reading, writing and mathematics achievement on the same five-point scale. Scores were Z-standardized; reading and writing Z-scores ( $r = .85, p < .01$  in both grades) were averaged within grades to yield literacy scores.

In Grades 4 and 6, teachers rated oral reading, reading comprehension, writing, calculations and mathematics problem solving on the same five-point scale. Scores were Z-standardized. Oral reading, reading comprehension and writing Z-scores were averaged within grades to yield literacy scores ( $\alpha$  within grades >

.90); calculation and mathematics problem solving Z-scores were averaged within grades to yield numeracy scores ( $r_s = .86-.87, p < .01$ ).

### 3.4.3.3 Psychosocial adjustment

#### 3.4.3.3.1 *Behavior problems*

Using the Social Behavior Questionnaire (SBQ; Tremblay, Desmarais-Gervais, Gagnon, & Charlebois, 1987), teachers (in Kindergarten and Grades 1, 3, 4 and 6) were asked to rate the occurrence of ADHD (8 items assessing hyperactivity and inattention), externalizing (13 items assessing aggression and opposition) and internalizing (9 items assessing anxiety and depression in Kindergarten and Grade 1, and 7 items in Grades 3, 4 and 6) behaviors in the last 12 months on a three-point scale (0 = never, 1 = sometimes, and 2 = often). Internal consistency of scales was good ( $\alpha$  within grades  $> .80$ ). Scores were Z-standardized and averaged within grades. The SBQ have been shown to be reliable (Tremblay et al., 1987).

#### 3.4.3.3.2 *Social problems*

Peer rejection and victimization were assessed in Kindergarten and Grades 1 and 4 using a standard within-class sociometric procedure (Boivin et al., 2013). Booklets of photographs of all children in a given class were handed out to all participating children in the class. Participating children were asked to circle in photos of: a) three peers they most like to play with (positive nominations), b) three peers they least like to play with (negative nominations) and c) two peers who "... get called names most often by other children" and "are often pushed and hit by other children" (Perry, Kusel & Perry, 1998). Nominations were summed and Z-standardized within classrooms and grades for the target children. Peer rejection equaled negative nominations minus positive nominations and victimization nominations were summed.

### 3.4.4 Statistical analyses

We conducted analyses with Mplus 7.3 (Muthèn & Muthèn, 2014) because it corrects standard error estimates for non-normality and the non-independence of data when twins are considered as individuals, and because it fits the model to all non-missing data (Arbuckle, 1996; McCartney, Burchinal & Kristen, 2006; Wothke, 2000).

We used two sets of linear regressions to compare groups on language, academic achievement and psychosocial adjustment. In the first set, children with LD at 18 months were compared to Controls on school-age outcomes by entering a dichotomous grouping variable (LD versus Controls) as the predictor variable in separate models for each outcome at each grade. In the second set, three dichotomous grouping variables were created (Persistent LD versus Transient LD; Persistent LD versus Controls; Transient LD versus Controls) as predictors. Alpha threshold was set at .05, but effect sizes were also considered: .2, small effect; .5, medium effect; and  $> .8$ , large effect (Cohen, 1988).

## 3.5 Results

Group means and standard deviations are presented in Tables 3.1, 3.2, and 3.3 respectively for language, academic achievement and psychosocial adjustment. Group differences (effect sizes) and  $p$ -values from regressions comparing Early LD and Controls are presented on the top-right and those comparing Persistent LD, Transient LD and Controls are presented on the bottom-right.

### 3.5.1. School-age language

Regressions indicated that children with early LD had lower skills than Controls in vocabulary and oral communication in Kindergarten and Grade 1 (small to medium effect sizes: .44-.47). When children with early LD were separated into Persistent and Transient LD, children with Persistent LD had lower skills than both children with Transient LD and Controls in oral communication and vocabulary from Kindergarten through Grade 6 (medium to large effect sizes: .61-1.3). Children with Transient LD did not differ from Controls on any school-age language skills.

### 3.5.2 Academic achievement

Regressions comparing Early LD and Controls showed no group differences on literacy and numeracy. However, results were different when children with early LD were separated into Persistent and Transient LD. Children with Persistent LD had lower achievement than children with Transient LD in literacy and numeracy in Grades 1 and 4, and lower achievement than Controls in literacy and numeracy in Grades 1 and 3, in literacy in Grade 4 and in numeracy in Grade 6 (medium to large effect sizes: .54-.91). Additionally, albeit not significant, effect sizes were medium (.48-.52) for differences between Persistent LD and Transient LD in numeracy in Grades 3 and 6, and Persistent LD and Controls in literacy in Grade 6. Children with Transient LD did not score lower than Controls on any academic achievement measure, and even scored higher than Controls in numeracy in Grade 4.

### 3.5.3 Psychosocial adjustment

Regressions showed that, compared to Controls, children with early LD had more ADHD symptoms in Kindergarten and Grade 1 as well as more externalizing and victimization problems in Grade 1 (small-medium effect sizes: .31-.42). When children with early LD were separated into Persistent and Transient LD, children with Persistent LD had more ADHD symptoms than Controls in Grade 1 but, in Grade 4, they had less ADHD symptoms than Controls (small-medium effect sizes: .38-.50). Children with Transient LD had more ADHD symptoms in Kindergarten and were more rejected by peers in Grade 1 than Controls (small-medium effect sizes: .37-.46). Children with Persistent LD and Transient LD did not differ on behavior and social problems from Kindergarten to Grade 6.



### 3.5.4 Posthoc analyses controlling for family characteristics

In posthoc analyses, when adjusting for family income and maternal education, differences between Early LD and Controls remained significant. When adjusting for family income, maternal education and age at birth, differences between Persistent LD and Controls up to Grade 3 remained significant but differences in the later grades (literacy in Grade 4 and numeracy in Grade 6) were no longer significant.

## 3.6 Discussion

The objective of this study was to document the difficulties of children with early LD in language development, academic achievement and psychosocial adjustment from Kindergarten to Grade 6, and to examine if difficulties vary as a function of LD persistence through group comparisons. Overall, results showed that difficulties do vary in children with persistent versus transient LD, but only on language outcomes and academic achievement. For psychosocial adjustment, regardless of its' persistence, children with early LD had more ADHD and externalizing symptoms, as well as a higher risk of social problems, but in the earlier school years only.

### 3.6.1 Stability of language skills into the elementary school years

Our results concur with previous studies in showing that children with early LD do not form a homogeneous group (Bishop & Edmundson, 1987; Bishop & Adams, 1990; Dale et al., 2014; Dale et al., 2003; Henrichs et al., 2011; Law et al., 2000; Paul et al., 1996; Paul et al., 1997; Rescorla & Dale, 2013; Stothard et al., 1998; Zambrana et al., 2014). Language skills remained well within the population mean in elementary school in children who recovered from their early LD. However, early LD that persisted by age 5, also persisted throughout the elementary school years in vocabulary and oral communication, replicating results of previous studies (Bishop & Adams, 1990; Paul et al., 1996; Paul et al., 1997; Stothard et al., 1998). Although later morphosyntactic difficulties have been observed in children with persistent LD (Bishop & Adams, 1990; Stothard et al., 1998) they were not in our sample, but the effect size was not negligible (.29). It is possible that our measure may not have been sensitive enough to capture differences in these difficulties.

### 3.6.2 Differing trajectories of academic achievement

Children also largely differed on academic achievement based on the persistence of early LD, further emphasizing the heterogeneity of early LD. Children with persistent LD had lower achievement than controls or children with transient LD on almost all literacy and numeracy measures throughout elementary school. Our study is the first to show the longitudinal scope of both literacy and numeracy achievement difficulties at multiple time-points throughout elementary school in these children. Previous studies distinguishing persistent from transient LD had not looked at differences in academic achievement beyond age 8 years and had not assessed writing skills specifically. In addition, they did not concur on the reading difficulties of children with

persistent delays: Bishop and Adams (1990) found reading difficulties in these children whereas Paul et al., (1997) did not. Furthermore, the latter were the only ones to have looked at mathematics achievement in children with transient and persistent LD. Our results replicate their finding of mathematics difficulties in Grade 2 in children with persistent LD but not in those with transient LD and expand the findings to Grades 3 and 6 (the effect size was medium but not significant in Grade 4).

Together, these results suggest that language plays a key role not only in literacy but also in early numeracy, as others have documented in population-based studies (Blases et al., 2016; Dionne et al., 2013; Hoff, 2014; Krajewski & Schneider, 2009; Lefevre et al., 2010; McCardle et al., 2001). It is possible that children with persistent LD have difficulties in mathematics due to problem solving tasks that necessitate good reading comprehension and the manipulation of verbal information in working memory for calculations (Cragg & Gilmore, 2014). However, when adjusting for family income, maternal education and age at birth, the persistent LD group no longer differed from controls beyond Grade 3. It is therefore possible that in the later school years, family adversity plays an increasing role in achievement, beyond early language skills. As McCardle and colleagues (2001) also note, the role of quality academic support from younger, lower income and less educated parents may matter more when learning becomes complex in the later elementary school years.

Finally, our results stress the importance of taking early LD persistence into consideration when assessing the risk for achievement problems in the presence of early LD. Indeed, many studies (Aram & Nation, 1980; Beitchman et al., 1996; Glogowska et al., 2006; Justice et al., 2000; Larney, 2002; Paul & Roth, 2011; Preston et al., 2010; Rescorla, 2002; Scarborough & Dobrich, 1990) have concluded that early LD confers an overall risk for school achievement in the literacy and numeracy domains. However, our results show that this conclusion may not apply to a majority of children with early LD. Indeed, children with resolved LD by age 5 years, not only did as well as controls in reading, writing, calculations and mathematical problem solving in our study, they even did better in the numeracy domains in Grade 4. Interestingly, though the persistence of LD was not taken into consideration, Whitehurst & Fischel (1994) found children with early LD to perform above the norm in a standardized test of mathematics skills at 7 years. This possible superiority of children with early LD remains intriguing.

### 3.6.3 Psychosocial adjustment problems in elementary school regardless of persistence

The story regarding psychosocial adjustment is quite different. We found that regardless of persistence, children with early LD had psychosocial difficulties in the early school years. Our study is the first to highlight this important contrast between language/learning and psychosocial outcomes in the same sample. Indeed,

overall, children with early LD showed higher frequencies of ADHD symptoms in Kindergarten and Grade 1 as well as more externalizing and victimization problems in Grade 1.

We found more externalizing, social problems, and ADHD symptoms in children with early LD than in controls at the beginning of elementary school as many studies (Glogowska et al., 2006; Redmond & Rice, 1998; 2002; Shevell et al., 2005; Shevell et al., 2005) but we did not find more internalizing problems. Moreover, our results concur with Redmond and Rice's (1998; 2002) in showing that though children with early LD had more behavior and social difficulties than controls, scores were still within normal limits.

Beitchman et al. (1996) had previously shown that children with early transient LD had a much higher risk of psychiatric disorders in adolescence than children with typical language development, a risk equal to that of children with persistent LD. But as they did not document school achievement in these children, the specific risk for psychosocial adjustment problems in children with transient preschool LD was not detected.

#### 3.6.4 Hypotheses for later difficulties

The main innovative feature of our study, compared to previous studies distinguishing children with transient versus persistent delays (e.g. Beitchman et al., 1996; Bishop & Adams, 1990; Dale et al., 2014; Paul et al., 1996; Paul et al., 1997; Snowling et al., 2006; Stothard et al., 1998), is the variety of outcomes examined concurrently, at multiple time-points, and throughout elementary school. It highlights the contrast in the nature and the longitudinal scope of school-age difficulties experienced by children with persistent versus transient LD

Children with persistent LD experience a wider scope of difficulties in school. It is unclear however if these difficulties stem from their poor language skills or something else. Gilger and Kaplan (2001) have argued that the combinative and interactive effects of genetic and environmental risk factors during the pre- and postnatal periods could have subtle effects on brain development leading to co-occurring developmental difficulties. Indeed, language, academic and behavioral difficulties have been shown to share some genetic and neurobiological etiological factors (Cragg & Gilmore, 2016; Craig et al., 2016; Dionne et al., 2013; Harlaar et al., 2010; Hoff, 2014; National Early Literacy Panel, 2008; Rvachew, 2010; Webster & Shevell, 2004). In addition, through retrodictive designs, studies are starting to show that toddlers with persistent LD did tend to have a wider scope of difficulties from onset (Bishop & Edmundson, 1987; Dionne et al., 2011; Matte-Landry et al., in preparation) lending support to the hypothesis of a common cause. However, more empirical evidence is needed to support the atypical brain development hypothesis (Gilger & Kaplan, 2001) as the basis for the wide scope of difficulties experienced by children with persistent early LD.

By contrast, children with transient LD appear particularly vulnerable to later behavioral and social difficulties. The possibility of ensuing difficulties in children with transient LD inspired the term "illusory recovery" coined by

Scarborough & Dobrich (1990). The idea is that catching up to children with typical language development by the end of the preschool years, does not eliminate the risk of difficulties in children with transient LD. However, Dale and colleagues (2014) found that children with transient expressive LD from ages 2 to 4 years did not do worse than children with typical language development on language and reading skills at 7 and 12 years, thus refuting the phenomenon of illusory recovery. We also found little evidence for ensuing language and academic difficulties in children with transient LD, although our study did not specifically target expressive LD. However, we did find that regardless of its' recovery, early LD was associated with higher rates of ADHD, externalizing and social problems in the early school years.

Beitchman et al. (1996) proposed two explanations for the higher prevalence of psychiatric disorders in adolescence in children with early LD, regardless of recovery status. First, they suggested that socioeconomic adversity, often more prevalent in families of children with LD, could be at play. However, this hypothesis appears unlikely in our study, given that children with transient LD were not different from the other groups on family characteristics, and that results remained unchanged when adjusting for adversity differences between children with persistent LD and controls.

Second, they proposed that early LD could have a causal effect on later psychological adjustment (Beitchman et al., 1996). This hypothesis has received empirical support (Dionne, 2005; Dionne et al., 2003; Slaby & Crowley, 1977). For instance, Dionne, Tremblay, Boivin, Laplante and Pérusse (2003) and Girard and colleagues (2014) found that low language skills lead to an increase in aggressive behaviors in toddlers and preschoolers. Additionally, many studies have shown that early LD tends to co-occur with higher rates of ADHD symptoms (Horwitz et al., 2003; Stevenson & Richman, 1978). It is possible that limited language skills during the early years, a sensitive period in self-regulation development, could have enduring effects on externalizing behaviors and ADHD symptoms even when early LD resolved. This could lead to more peer problems (Boivin et al., 2013).

### 3.6.5 Clinical implications

Clinical interventions should consider that children with persistent LD are at risk of a wide range of difficulties in elementary school years whereas children with transient LD may be only at risk of psychosocial difficulties. Early identification of LD (Dale & Patterson, 2010; First & Palfrey, 1994; Paul & Roth, 2011; Russ & Halfon, 2005) and providing interventions targeting language development should be a priority. The efficacy of early language interventions, by speech-language pathologists or parents, is well established (Baxendale & Hesketh, 2003; Buschmann, Multhauf, Hasselhorn & Pietz, 2015; Girolametto, 2010; Girolametto, Wiigs, Smyth, Weitzman & Pearce, 2001; Roberts & Kaiser, 2015; Thiemann & Warren, 2010). For instance, Girolametto et al., (2001) reported a recovery rate of 86% at 5 years old following a parent intervention

implemented in children with expressive LD identified at 2, a rate much higher than the expected 50% remission without intervention (Buschmann et al., 2015; Law et al., 2000).

In addition to language-focused interventions, interventions could target improving working memory as it is a common denominator for literacy and numeracy difficulties as well as ADHD according to some studies (Cragg & Gilmore, 2014; Craig et al., 2016; Hoff, 2014; National Early Literacy Panel, 2008). Parallel interventions could also target emotional and behavioral regulation through cognitive-behavioral therapy (Chalout, 2008). Their efficacy in reducing externalizing (Furlong et al., 2012), and social problems (Kalvin, Bierman & Erath, 2015) is well established. However, its' efficacy to reduce psychosocial difficulties specifically in children with early LD needs to be demonstrated. Indeed, since cognitive strategies tend to rely largely on verbal interactions, they may need to be adapted to this clientele.

### 3.6.6 Strengths and limits

The current study presents some limitations. First, the use of a twin sample implies the non-independence of data but this was minimized by the robust estimator used in all statistical analyses, a two-week delay between parental assessments of each child at 18 months, and direct and teacher assessments. In fact, given their large sample sizes, their similarity to representative sample (Boivin et al., 2012) and their longitudinal scope, twin studies are often commonly used to address developmental issues (Dale et al., 2014; Dale et al., 2003; Malenfant et al., 2012; Mogford-Bevan, 1999; Oliver & Plomin, 2007; Rutter et al., 2003; Thorpe, 2006).

Second, children not included in the current study because of incomplete language measures were more likely to come from lower income families and have a non-caucasian single mother but this is the case for most longitudinal cohorts (Delfabbro, Winefield, Winefield, Malvaso & Plueckhahn, 2016). The attrition rate was however low (averaged 3% per year) (Boivin et al., 2012), but attrition still needs to be considered when generalizing the findings to populations.

Finally, as LD affects a minority of individuals, group sizes of children with persistent and transient LD were small, reducing statistical power. Considering effect sizes in addition to alpha thresholds as we did is increasingly recommended in such cases (Guay, Valois, Falardeau & Lessard, 2016; Nuzzo, 2014).

In conclusion, this study highlighted the contrast between persistent LD and transient LD, and some similarities, in the nature, the scope and the longitudinal difficulties of children with early LD. The persistence of early LD was associated with a wide range of difficulties in elementary school whereas the recovery of early LD, though associated with good language and academic outcomes, may be "illusory" with regard to psychosocial difficulties.

### 3.7 References

- Achenbach, T. M., & Rescorla, L. A. (2000). *ASEBA preschool forms & profiles*. Burlington, VT: University of Vermont, Research Center for Children, Youth and Families.
- Aldao, A., Nolen-Hoeksema, S., & Schweizer, S. (2010). Emotion-regulation strategies across psychopathology: A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review, 30*(2), 217-237. doi: 10.1016/j.cpr.2009.11.004
- Aram, D. M., Ekelman, B. L., & Nation, J. E. (1984). Preschoolers with language disorders: 10 years later. *Journal of Speech & Hearing Research, 27*(2), 232-244. doi: 10.1044/jshr.2702.244
- Aram, D. M., & Nation, J. E. (1980). Preschool language disorders and subsequent language and academic difficulties. *Journal of Communication Disorders, 13*(2), 159-170. doi: 10.1016/0021-9924(80)90033-7
- Arbuckle, J. L. (1996). Full information estimation in the presence of incomplete data. In G. A. Marcoulides & R. E. Schumacker (Eds.), *Advanced structural equation modeling* (pp. 243–277). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Baxendale, J., & Hesketh, A. (2003). Comparison of the effectiveness of the Hanen Parent Programme and traditional clinic therapy. *International Journal of Language & Communication Disorders, 38*(4), 397-415. doi: 10.1080/1368282031000121651
- Beitchman, J. H., Brownlie, E. B., Inglis, A., Wild, J., Ferguson, B., Schachter, D., . . . Mathews, R. (1996). Seven-year follow-up of speech/language impaired and control children: Psychiatric outcome. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines, 37*(8), 961-970. doi: 10.1111/j.1469-7610.1996.tb01493.x
- Benasich, A. A., Curtiss, S., & Tallal, P. (1993). Language, Learning, and Behavioral Disturbances in Childhood: A Longitudinal Perspective. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 32*(3), 585-594. doi: 10.1097/00004583-199305000-00015
- Bishop, D. V., & Adams, C. (1990). A prospective study of the relationship between specific language impairment, phonological disorders and reading retardation. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines, 31*(7), 1027-1050. doi: 10.1111/j.1469-7610.1990.tb00844.x
- Bishop, D. V., & Edmundson, A. (1987). Language-impaired 4-year-olds: Distinguishing transient from persistent impairment. *Journal of Speech & Hearing Disorders, 52*(2), 156-173. doi: 10.1044/jshd.5202.156
- Bleses, D., Makransky, G., Dale, P. S., Højen, A., & Ari, B. A. (2016). Early productive vocabulary predicts academic achievement 10 years later. *Applied Psycholinguistics, 37*(6), 1461-1476. doi: 10.1017/s0142716416000060
- Boivin, M., Brendgen, M., Dionne, G., Dubois, L., Pérusse, D., Robaey, P., . . . Vitaro, F. (2012). The Quebec Newborn Twin Study Into Adolescence: 15 Years Later. *Twin Research and Human Genetics, 16*(01), 64-69. doi: 10.1017/thg.2012.129
- Boivin, M., Brendgen, M., Vitaro, F., Dionne, G., Girard, A., Perusse, D., & Tremblay, R. E. (2013). Strong genetic contribution to peer relationship difficulties at school entry: findings from a longitudinal twin study. *Child Development, 84*(3), 1098-1114. doi: 10.1111/cdev.12019

- Bornstein, M. H., Hahn, C.-S., Putnick, D. L., & Suwalsky, J. T. D. (2014). Stability of Core Language Skill from Early Childhood to Adolescence: A Latent Variable Approach. *Child Development, 85*(4), 1346-1356. doi: 10.1111/cdev.12192
- Buschmann, A., Multhauf, B., Hasselhorn, M., & Pietz, J. (2015). Long-Term Effects of a Parent-Based Language Intervention on Language Outcomes and Working Memory for Late-Talking Toddlers. *Journal of Early Intervention, 37*(3), 175-189. doi: 10.1177/1053815115609384
- Chalout, L. (2008). *La thérapie cognitivo-comportementale: théorie et pratique*. Montréal, Canada: Les éditions de la Chenelière.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (2nd ed.) New York, NY: Academic Press.
- Cole, P. M., Armstrong, L. M., & Pemberton, C. K. (2010). The role of language in the development of emotion regulation. In S. D. Calkins & M. A. Bell (Eds.), *Child Development at the Intersection of Emotion and Cognition* (pp. 59-77). Washington, DC: American Psychological Association.
- Cragg, L., & Gilmore, C. (2014). Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in Neuroscience and Education, 3*(2), 63-68. doi: 10.1016/j.tine.2013.12.001
- Craig, F., Margari, F., Legrottaglie, A. R., Palumbi, R., De Giambattista, C., & Margari, L. (2016). A review of executive function deficits in autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 12*, 1191-1202. doi: 10.2147/NDT.S104620
- Dale, P. S., McMillan, A. J., Hayiou-Thomas, M. E., & Plomin, R. (2014). Illusory recovery: are recovered children with early language delay at continuing elevated risk? *American Journal of Speech-Language Pathology, 23*(3), 437-447. doi: 10.1044/2014\_AJSLP-13-0116
- Dale, P. S., & Patterson, J. (2010). Dépistage précoce des retards de langage. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Retrieved December 2, 2013. Retrieved on <http://www.child-encyclopedia.com/documents/Dale-PattersonFRxp-Langage.pdf>.
- Dale, P. S., Price, T. S., Bishop, D. V. M., & Plomin, R. (2003). Outcomes of early language delay: I. Predicting persistent and transient language difficulties at 3 and 4 years. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 46*(3), 544-560. doi: 10.1044/1092-4388(2003/044)
- Delfabbro, P., Winefield, H., Winefield, A., Malvaso, C., & Plueckhahn, T. (2016). Factors Associated With Attrition in a 10-year Longitudinal Study of Young People: Implications for Studies of Employment in School Leavers. *Australian Psychologist, 52*(1). doi: 10.1111/ap.12207
- Dionne, G. (2005). Language Development and Aggressive Behaviors. In R. E. Tremblay, W. W. Hartup & J. Archer (Eds.), *Developmental origins of aggression* (pp. 330-352). New York: Guilford Press.
- Dionne, G., Boivin, M., Séguin, J. R., Pérusse, D., & Tremblay, R. E. (2008). Gestational diabetes hinders language development in offspring. *Pediatrics, 122*(5), e1073-e1079. doi: 10.1542/peds.2007-3028
- Dionne, G., Mimeau, C., & Mathieu, E. (2013). The Role of Oral Language Development in Promoting School Readiness. In M. Boivin & K. L. Bierman (Eds.), *Promoting School Readiness and Early Learning. Implications of Developmental Research for Practice*. New York, NY: Guilford Press.

- Dionne, G., Touchette, E., Forget-Dubois, N., Petit, D., Tremblay, R. E., Montplaisir, J. Y., & Boivin, M. (2011). Associations between sleep-wake consolidation and language development in early childhood: A longitudinal twin study. *Sleep: Journal of Sleep and Sleep Disorders Research*, 34(8), 987-995. doi: 10.5665/SLEEP.1148
- Dionne, G., Tremblay, R., Boivin, M., Laplante, D., & Pérusse, D. (2003). Physical aggression and expressive vocabulary in 19-month-old twins. *Developmental Psychology*, 39(2), 261-273. doi: 10.1037/0012-1649.39.2.261
- Dunn, L. M., & Dunn, L. M. (1997). *Picture plates for the PPVT-III peabody picture vocabulary test. Form IIIA*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Dunn, L. M., Thériault-Wallen, & Dunn, L. M. (1993). *The Peabody Picture Vocabulary Test, a french adaptation of the Peabody Picture Vocabulary Test-Revised. Manual for forms A and B [in french]*. Toronto, Canada: Psycan.
- Fenson, L., Dale, P. S., Reznick, J. S., Thal, D., Bates, E., Hartung, J. P., . . . Reilly, J. S. (1993). *MacArthur Communicative Development Inventories: User's guide and technical manual*. San Diego, CA: Singular Publishing Group.
- Fenson, L., Pethick, S., Renda, C., Cox, J. L., Dale, P. S., & Reznick, J. S. (2000). Short-form versions of the MacArthur Communicative Development Inventories. *Applied Psycholinguistics*, 21, 95–116.
- First, L. R., & Palfrey, J. S. (1994). The infant or young child with developmental delay. *The New England Journal of Medicine*, 330(7), 478-483. doi: 10.1056/NEJM199402173300708
- Furlong, M., McGilloway, S., Bywater, T., Hutchings, J., Smith, S. M., & Donnelly, M. (2012). Behavioural and cognitive-behavioural group-based parenting programmes for early-onset conduct problems in children aged 3 to 12 years. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2), CD008225. doi: 10.1002/14651858.CD008225.pub2
- Ghassabian, A., Rescorla, L., Henrichs, J., Jaddoe, V. W., Verhulst, F. C., & Tiemeier, H. (2014). Early lexical development and risk of verbal and nonverbal cognitive delay at school age. *Acta Paediatrica*, 103(1), 70-80. doi: 10.1111/apa.12449
- Gilger, J. W., & Kaplan, B. J. (2001). Atypical brain development: A conceptual framework for understanding developmental learning disabilities. *Developmental Neuropsychology*, 20(2), 465-481. doi: 10.1207/S15326942DN2002\_2
- Girolametto, L. (2010). Services et programmes soutenant le développement du langage chez les jeunes enfants. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Retrieved April 1, 2016. Retrieved on <http://www.enfant-encyclopedie.com/developpement-du-langage-et-alphabetisation/selon-experts/services-et-programmes-soutenant-le>
- Girolametto, L., Wiigs, M., Smyth, R., Weitzman, E., & Pearce, P. S. (2001). Children with a history of expressive vocabulary delay: Outcomes at 5 years of age. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 10(4), 358-369. doi: 10.1044/1058-0360(2001/030)
- Glogowska, M., Roulstone, S., Peters, T. J., & Enderby, P. (2006). Early speech-and langage-impaired children: linguistic, literacy and social outcomes. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(6), 489-494. doi: 10.1017/S0012162206001046



- Guay, F., Valois, P., Falardeau, É., & Lessard, V. (2016). Examining the effects of a professional development program on teachers' pedagogical practices and students' motivational resources and achievement in written French. *Learning and Individual Differences, 45*, 291-298. doi: 10.1016/j.lindif.2015.11.014
- Harlaar, N., Cutting, L., Deater-Deckard, K., Dethorne, L. S., Justice, L. M., Schatschneider, C., . . . Petrill, S. A. (2010). Predicting individual differences in reading comprehension: a twin study. *Annals of Dyslexia, 60*(2), 265-288. doi: 10.1007/s11881-010-0044-7
- Hawa, V. V., & Spanoudis, G. (2014). Toddlers with delayed expressive language: an overview of the characteristics, risk factors and language outcomes. *Research in Developmental Disabilities, 35*(2), 400-407. doi: 10.1016/j.ridd.2013.10.027
- Hayiou-Thomas, M. E., Dale, P. S., & Plomin, R. (2012). The etiology of variation in language skills changes with development: a longitudinal twin study of language from 2 to 12 years. *Developmental Science, 15*(2), 233-249. doi: 10.1111/j.1467-7687.2011.01119.x
- Henrichs, J., Rescorla, L., Donkersloot, C., Schenk, J. J., Raat, H., Jaddoe, V. W. V., . . . Tiemeier, H. (2013). Early Vocabulary Delay and Behavioral/Emotional Problems in Early Childhood: The Generation R Study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 56*(2), 553-566. doi: 10.1044/1092-4388(2012/11-0169)
- Henrichs, J., Rescorla, L., Schenk, J. J., Schmidt, H. G., Jaddoe, V. W. V., Hofman, A., . . . Tiemeier, H. (2011). Examining continuity of early expressive vocabulary development: The Generation R Study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 54*(3), 854-869. doi: 10.1044/1092-4388(2010/09-0255)
- Hoff, E. (2014). *Language Development*, (5th ed.). Belmont, CA: Wadsworth.
- Horwitz, S. M., Irwin, J. R., Briggs-Gowan, M. J., Heenan, J. M. B., Mendoza, J., & Carter, A. S. (2003). Language Delay in a Community Cohort of Young Children. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 42*(8), 932-940. doi: 10.1097/01.CHI.0000046889.27264.5<sup>E</sup>
- Janus, M., & Offord, D. R. (2007). Development and psychometric properties of the Early Development Instrument (EDI): A measure of children's school readiness. *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement, 39*(1), 1-22. doi: 10.1037/cjbs2007001
- Justice, L. M., Bowles, R. P., Pence Turnbull, K. L., & Skibbe, L. E. (2009). School readiness among children with varying histories of language difficulties. *Developmental Psychology, 45*(2), 460-476. doi: 10.1037/a0014324
- Kalvin, C., Bierman, K. L., & Erath, S. A. (2015). Programmes de prevention et d'intervention favorisant les relations positives entre pairs chez les jeunes enfants. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Retrieved August 11, 2016. Retrieved on <http://www.enfant-encyclopedie.com/sites/default/files/textes-experts/fr/101/programmes-de-prevention-et-d'intervention-favorisant-les-relations-positives-entre-pairs-chez-les-jeunes-enfants.pdf>
- Kopp, C. B. (1989). Regulation of Distress and Negative Emotions: A Developmental View. *Developmental Psychology, 25*(3), 343-354. doi: 10.1037/0012-1649.25.3.343
- Krajewski, K., & Schneider, W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual-spatial working memory, and preschool quantity-number competencies on mathematics achievement in elementary

school: findings from a 3-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(4), 516-531. doi: 10.1016/j.jecp.2009.03.009

Larney, R. (2002). The relationship between early language delay and later difficulties in literacy. *Early Child Development and Care*, 172(2), 183-193. doi: 10.1080/03004430210890

Law, J., Boyle, J., Harris, F., Harkness, A., & Nye, C. (2000). Prevalence and natural history of primary speech and language delay: Findings from a systematic review of the literature. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35(2), 165-188. doi: 10.1080/136828200247133

Lefevre, J., L., F., Skwarchuk, S., Smith-Chant, B. L., Bisanz, J., Kamawar, D., & Penner-Wilger, M. (2010). Pathways to Mathematics: Longitudinal Predictors of Performance. *Child Development*, 81(6), 1753-1767. doi : 10.1111/j.1467-8624.2010.01508.x

Malenfant, N., Grondin, S., Boivin, M., Forget-Dubois, N., Robaey, P., & Dionne, G. (2012). Contribution of temporal processing skills to reading comprehension in 8-year-olds: Evidence for a mediation effect of phonological awareness. *Child Development*, 83(4), 1332-1346. doi: 10.1111/j.1467-8624.2012.01777.x

Matte-Landry, A., Boivin, M., Tanguay-Garneau, L., Brendgen, M., Vitaro, F., Tremblay, R. E., & Dionne, G. (in preparation). Late-talkers' language outcome by school entry : A retrodictive study of early predictors.

McCardle, P., Scarborough, H. S., & Catts, H. (2001). Predicting, Explaining, and Preventing Children's Reading Difficulties. *Learning Disabilities Research and Practice*, 16(4), 230-239. doi: 10.1111/0938-8982.00023

McCartney, K., Burchinal, M. R., & Kristen, L. B. (2006). Best Practices in Quantitative Methods for Developmentalists. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 71(3), i-145. doi: 10.1111/j.1540-5834.2006.07103001.x

McGrath, L. M., Hutaff-Lee, C., Scott, A., Boada, R., Shriberg, L. D., & Pennington, B. F. (2008). Children with comorbid speech sound disorder and specific language impairment are at increased risk for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(2), 151-163. doi: 10.1007/s10802-007-9166-8

Mimeau, C., Plourde, V., Ouellet, A.-A., & Dionne, G. (2015). Comparison of measures of morphosyntactic complexity in French-speaking school-aged children. *First Language*, 35(2), 163-181. doi: 10.1177/0142723715577320

Miniscalco, C., Westerlund, M., & Lohmander, A. (2005). Language skills at age 6 years in Swedish children screened for language delay at 2(1/2) years of age. *Acta Paediatrica*, 94(12), 1798-1806. doi: 10.1080/08035250500244242

Mogford-Bevan, K. (1999). Twins and their language development. In A. C. Sandbank (Ed.), *Twin and triplet psychology: A professional guide to working with multiples* (pp. 36-60). Florence, KY: Taylor & Frances/Routledge.

Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2014). *Mplus* (Version 7.3). Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.

National Early Literacy Panel. (2008). *Developing early literacy: A scientific synthesis of early literacy development and implications for intervention*. New York, NY: National Institute for Literacy.

- Nuzzo, R. (2014). *Statistical errors*. *Nature*, 506, 150-152. doi: 10.1038/506150a.
- Oliver, B. R., & Plomin, R. (2007). Twins' Early Development Study (TEDS): A Multivariate, Longitudinal Genetic Investigation of Language, Cognition and Behavior Problems from Childhood Through Adolescence. *Twin Research and Human Genetics*, 10(1), 96-105. doi: 10.1375/twin.10.1.96
- Paul, R., Hernandez, R., Taylor, L., & Johnson, K. (1996). Narrative development in late talkers: Early school age. *Journal of Speech & Hearing Research*, 39(6), 1295-1303. doi: 10.1044/jshr.3906.1295
- Paul, R., Murray, C., Clancy, K., & Andrews, D. (1997). Reading and metaphonological outcomes in late talkers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40(5), 1037-1047. doi: 10.1044/jslhr.4005.1037
- Paul, R., & Roth, F. P. (2011). Characterizing and Predicting Outcomes of Communication Delays in Infants and Toddlers: Implications for Clinical Practice. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 42, 331-340. doi: 10.1044/0161-1461(2010/09-0067
- Perry, D. G., Kusel, S. J., & Perry, L. C. (1988). Victims of peer aggression. *Developmental Psychology*, 24, 807-814. doi: 10.1037//0012-1649.24.6.807
- Preston, J. L., Frost, S. J., Mencl, W. E., Fulbright, R. K., Landi, N., Grigorenko, E., . . . Pugh, K. R. (2010). Early and late talkers: school-age language, literacy and neurolinguistic differences. *Brain*, 133, 2185-2195. doi: 10.1093/brain/awq163
- Redmond, S. M., & Rice, M. L. (1998). The socioemotional behaviors of children with SLI: Social Adaptation or Social Deviance. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 41(3), 688-700. doi: 10.1044/jslhr.4103.688
- Redmond, S. M., & Rice, M. L. (2002). Stability of Behavioral Ratings of Children with SLI. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 45, 190-201. doi: 10.1044/1092-4388(2002/014)
- Rescorla, L. (2002). Language and Reading Outcomes to Age 9 in Late-Talking Toddlers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(2), 360-371. doi: 10.1044/1092-4388(2002/028)
- Rescorla, L. (2011). Late talkers: do good predictors of outcome exist? *Developmental Disabilities Research Reviews*, 17(2), 141-150. doi: 10.1002/ddrr.1108
- Rescorla, L. (2013). Late-Talking Toddlers: A 15-Year Follow-Up. In L. Rescorla & P. S. Dale (Eds.), *Late Talkers: Language Development, Interventions and Outcomes* (pp. 219-239). Baltimore, MD: Paul. H. Brookes Publishing Co.
- Rescorla, L., & Dale, P. S. (2013). *Late talkers: Language development, interventions, and outcomes*. Baltimore, MD: Paul. H. Brookes Publishing Co.
- Rice, M. L. (1993). Social Consequences of Specific Language Impairment. In H. Grimm & H. Skowronek (Eds.), *Language Acquisition Problems and Reading Disorders: Aspects of diagnosis and intervention* (pp. 111-128). Berlin, Boston: DE GRUYTER.
- Rice, M. L., Taylor, C. L., & Zubrick, S. R. (2008). Language outcomes of 7-year-old children with or without a history of late language emergence at 24 months. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(2), 394-407. doi: 10.1044/1092-4388(2008/029)

- Roben, C. K. P., Cole, P. M., & Armstrong, L. M. (2013). Longitudinal Relations Among Language Skills, Anger Expression, and Regulatory Strategies in Early Childhood. *Child Development, 84*(3), 891-905. doi: 10.1111/cdev.12027
- Roberts, M. Y., & Kaiser, A. P. (2015). Early intervention for toddlers with language delays: a randomized controlled trial. *Pediatrics, 135*(4), 686-693. doi: 10.1542/peds.2014-2134
- Russ, S., & Halfon, N. (2005). Early Identification of Language Delays--Are We There Yet? *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 26*(4), 304-306. doi: 10.1097/00004703-200508000-00007
- Rutter, M., Thorpe, K., Greenwood, R., Northstone, K., & Golding, J. (2003). Twins as a natural experiment to study the causes of mild language delay: I: Design; twin-singleton differences in language, and obstetric risks. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 44*(3), 326-341. doi: 10.1111/1469-7610.00125
- Rvachew, S. (2010). Développement du langage et alphabétisation Synthèse. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Retrieved May 25, 2016. Retrieved on <http://www.enfant-encyclopedie.com/developpement-du-langage-et-alphabetisation>
- Scarborough, H. S., & Dobrich, W. (1990). Development of children with early language delay. *Journal of Speech & Hearing Research, 33*(1), 70-83. doi: 10.1044/jshr.3301.70
- Sciberras, E., Mueller, K. L., Efron, D., Bisset, M., Anderson, V., Schilpzand, E. J., . . . Nicholson, J. M. (2014). Language problems in children with ADHD: A community-based study. *Pediatrics, 133*(5), 793-800. doi: 10.1542/peds.2013-3355
- Shevell, M., Majnemer, A., Platt, R. W., Webster, R., & Birnbaum, R. (2005). Developmental and functional outcomes in children with global developmental delay or developmental language impairment. *Developmental Medicine & Child Neurology, 47*(10), 678-683. doi: 10.1017/S0012162205001386
- Shevell, M. I., Majnemer, A., Webster, R. I., Platt, R. W., & Birnbaum, R. (2005). Outcomes at school age of preschool children with developmental language impairment. *Pediatric Neurology, 32*(4), 264-269. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2004.12.008
- Slaby, R. G., & Crowley, C. G. (1977). Modification of cooperation and aggression through teacher attention to children's speech. *Journal of Experimental Child Psychology, 23*(3), 442-458. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0022-0965\(77\)90038-8](http://dx.doi.org/10.1016/0022-0965(77)90038-8)
- Snowling, M. J., Bishop, D. V., Stothard, S. E., Chipchase, B., & Kaplan, C. (2006). Psychosocial outcomes at 15 years of children with a preschool history of speech-language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 47*(8), 759-765. doi: 10.1111/j.1469-7610.2006.01631.x
- Stevenson, J., & Richman, N. (1978). Behavior, language, and development in three-year-old children. *Journal of Autism & Childhood Schizophrenia, 8*(3), 299-313. doi: 10.1007/BF01539633
- Stevenson, J., Richman, N., & Graham, P. J. (1985). Behaviour problems and language abilities at three years and behavioural deviance at eight years. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 26*(2), 215-230. doi: 10.1111/j.1469-7610.1985.tb02261.x
- Stothard, S. E., Snowling, M. J., Bishop, D. V. M., Chipchase, B., & Kaplan, C. A. (1998). Language-Impaired Preschoolers: A Follow-Up Into Adolescence. *Journal of Speech, Language & Hearing Research, 41*, 407-418. doi: 10.1044/jslhr.4102.407

- Thiemann, K., & Warren, S. F. (2010). Programmes qui favorisent l'acquisition du langage chez les jeunes enfants. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Retrieved April 27, 2015. Retrieved on <http://www.enfant-encyclopedie.com/developpement-du-langage-et-alphabetisation/selon-experts/programmes-qui-favorisent-lacquisition-du>
- Thorpe, K. (2006). Twin children's language development. *Early Human Development*, 82(6), 387-395. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2006.03.012
- Tremblay, R., Desmarais-Gervais, L., Gagnon, C., & Charlebois, P. (1987). The Preschool Behavior Questionnaire: Stability of its Factor Structure Between Cultures, Sexes, Ages and Socioeconomic Classes. *International Journal of Behavioral Development*, 10(4), 467-484. doi: <https://doi.org/10.1177/016502548701000406>
- Vallotton, C., & Ayoub, C. (2011). Use your words: The role of language in the development of toddlers' self-regulation. *Early Childhood Research Quarterly*, 26(2), 169-181. doi: 10.1016/j.ecresq.2010.09.002
- Webster, R., & Shevell, M. (2004). Neurobiology of Specific Language Impairment. *Journal of Child Neurology*, 19(7), 471-781. doi: 10.1177/08830738040190070101
- Wechsler, D. (1991). *Wechsler Intelligence Scale for Children* (3rd ed.). San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2002). *Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence* (3rd ed.). San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Whitehouse, A. J. O., Robinson, M., & Zubrick, S. R. (2011). Late talking and the risk for psychosocial difficulties during childhood and adolescence. *Pediatrics*, 128(2), e324-e332. doi: 10.1542/peds.2010-2782
- Whitehurst, G. J., & Fischel, J. E. (1994). Early developmental language delay: What, if anything, should the clinician do about it? *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 35(4), 613-648. doi: 10.1111/j.1469-7610.1994.tb01210.x
- Wothke, W. (2000). Longitudinal and multigroup modeling with missing data. In T. D. Little, K. U. Schnabel, & J. Baumert (Eds.), *Modeling longitudinal and multilevel data: Practical issues, applied approaches, and specific examples* (pp. 219-281). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Yew, S. G., & O'Kearney, R. (2013). Emotional and behavioural outcomes later in childhood and adolescence for children with specific language impairments: meta-analyses of controlled prospective studies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(5), 516-524. doi: 10.1111/jcpp.12009
- Zambrana, I. M., Pons, F., Eadie, P., & Ystrom, E. (2014). Trajectories of language delay from age 3 to 5: Persistence, recovery and late onset. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 49(3), 304-316. doi: 10.1111/1460-6984.1207

Table 3.1. Within-groups means and standard deviations, and group differences for language measures from Kindergarten to Grade 6.

		Means (SD)			Early LD versus Controls					
		Early LD	Controls		Mean difference	<i>p</i>				
Kindergarten/ Grade 1	Communication	-.36 (1.10)	.05 (.90)		-.41	.013*				
Grade 1	Vocabulary	-.40 (1.00)	.07 (.86)		-.47	.001*				
	Morphosyntax	-.16 (.90)	.02 (.90)		-.17	.127				
Grade 4/6	Communication	-.20 (1.00)	.00 (.89)		-.20	.168				
		Means (SD)			Persistent LD versus Transient LD		Persistent LD versus Controls		Transient LD versus Controls	
		Persistent LD	Transient LD	Controls	Mean difference	<i>p</i>	Mean difference	<i>p</i>	Mean difference	<i>p</i>
Kindergarten/ Grade 1	Communication	-1.13 (1.12)	.05 (.80)	.05 (.90)	-1.18	.000*	-1.18	.000*	.00	.999
Grade 1	Vocabulary	-1.23 (.63)	.03 (.87)	.06 (.86)	-1.27	.000*	-1.30	.000*	-.03	.838
	Morphosyntax	-.27 (1.03)	-.10 (.81)	.02 (.90)	-.17	.459	-.29	.155	-.12	.367
Grade 4/6	Communication	-.61 (1.13)	.02 (.85)	.00 (.89)	-.63	.035*	-.611	.024*	.01	.923

Note. The top portion of the table presents the results comparing early LD and Controls; the bottom portion of the table presents the results comparing Persistent LD, Transient LD and Controls. SD = Standard deviation; LD = Language delay. \*  $p < .05$ .

Table 3.2. Within-groups means and standard deviations, and group differences for academic achievement in literacy and numeracy from Grade 1 to 6.

		Means (SD)		Early LD versus Controls	
		Early LD	Controls	Mean difference	<i>p</i>
Grade 1	Literacy	-.13 (1.00)	.02 (.96)	-.15	.406
	Numeracy	-.29 (1.14)	.05 (.97)	-.34	.082
Grade 3	Literacy	-.25 (1.03)	.05 (.94)	-.29	.061
	Numeracy	-.25 (1.11)	.05 (.97)	-.30	.073
Grade 4	Literacy	.01 (1.03)	-.00 (.91)	.01	.970
	Numeracy	.07 (1.06)	-.01 (.95)	.08	.652
Grade 6	Literacy	-.20 (1.00)	.04 (.93)	-.24	.171
	Numeracy	-.23 (1.05)	.05 (.94)	-.28	.119

  

		Means (SD)			Persistent LD versus Transient LD		Persistent LD versus Controls		Transient LD versus Controls	
		Persistent LD	Transient LD	Controls	Mean difference	<i>p</i>	Mean difference	<i>p</i>	Mean difference	<i>p</i>
Grade 1	Literacy	-.70 (1.09)	.17 (.81)	.02 (.96)	-.88	.017*	-.73	.031*	.16	.343
	Numeracy	-.86 (1.31)	.01 (.94)	.05 (.97)	-.87	.022*	-.91	.010*	-.04	.834
Grade 3	Literacy	-.53 (1.06)	-.09 (.99)	.05 (.94)	-.44	.123	-.58	.019*	-.14	.431
	Numeracy	-.59 (1.10)	-.08 (1.08)	.05 (.97)	-.51	.086	-.63	.014*	-.12	.507
Grade 4	Literacy	-.55 (.96)	.28 (.96)	-.00 (.91)	-.82	.005*	-.54	.032*	.28	.113
	Numeracy	-.45 (1.08)	.33 (.95)	-.01 (.95)	-.78	.013*	-.44	.129	.34	.046*
Grade 6	Literacy	-.44 (1.09)	-.06 (.93)	.04 (.93)	-.39	.247	-.48	.103	-.09	.610
	Numeracy	-.57 (1.13)	-.04 (.97)	.05 (.94)	-.52	.104	-.61	.035*	-.09	.644

Note. The top portion of the table presents the results comparing early LD and Controls; the bottom portion of the table presents the results comparing Persistent LD, Transient LD and Controls. SD = Standard deviation; LD = Language delay. \*  $p < .05$ .

Table 3.3. Within-groups means and standard deviations, and group differences for psychosocial adjustment from Kindergarten to Grade 6.

		Means (SD)		Early LD versus Controls	
		Early LD	Controls	Mean difference	p
Kindergarten	ADHD symptoms	.35 (.96)	-.06 (.89)	.42	.002*
	Ext. problems	.11 (.87)	-.02 (.86)	.13	.261
	Int. problems	-.00 (.80)	.00 (.79)	-.01	.920
	Victimization	.02 (.87)	-.13 (.88)	-.15	.193
	Peer rejection	.03 (1.00)	-.13 (.95)	-.16	.266
Grade 1	ADHD symptoms	.27 (.91)	-.04 (.89)	.31	.022*
	Ext. problems	.28 (.99)	-.05 (.83)	.33	.026*
	Int. problems	.06 (.69)	-.01 (.77)	.07	.426
	Victimization	.23 (1.04)	-.08 (.95)	-.31	.030*
	Peer rejection	.12 (1.11)	-.16 (.94)	-.28	.073
Grade 3	ADHD symptoms	.14 (.94)	-.03 (.89)	.17	.194
	Ext. problems	.14 (.91)	-.03 (.87)	.17	.193
	Int. problems	-.04 (.87)	.01 (.88)	-.05	.680
Grade 4	ADHD symptoms	-.16 (.82)	.03 (.91)	-.19	.072
	Ext. problems	-.11 (.81)	.02 (.87)	-.13	.230
	Int. problems	.11 (.90)	-.02 (.86)	.13	.296
	Victimization	.04 (.97)	-.04 (.91)	-.09	.511
	Peer rejection	-.06 (1.04)	-.12 (.92)	-.07	.629
Grade 6	ADHD symptoms	.06 (.88)	-.01 (.90)	.08	.579
	Ext. problems	.11 (.98)	-.02 (.80)	.13	.382
	Int. problems	.10 (.87)	-.02 (.86)	.11	.366



Table 3.3 (continued).

		Means (SD)			Persistent LD versus Transient LD		Persistent LD versus Controls		Transient LD versus Controls	
		Persistent LD	Transient LD	Controls	Mean difference	<i>p</i>	Mean difference	<i>p</i>	Mean difference	<i>p</i>
Kindergarten	ADHD symptoms	.26 (.82)	.40 (1.03)	-.06 (.89)	-.14	.539	.32	.083	.46	.038*
	Ext. problems	.14 (.95)	.09 (.84)	-.02 (.86)	.04	.853	.15	.459	.12	.399
	Int. problems	-.06 (.74)	.02 (.83)	.00 (.79)	-.09	.655	-.07	.620	.02	.883
	Victimization	-.10 (.86)	.08 (.88)	-.13 (.88)	.18	.429	-.03	.883	-.21	.137
	Peer rejection	.12 (.98)	-.02 (1.02)	-.13 (.95)	-.14	.590	-.25	.269	-.11	.495
Grade 1	ADHD symptoms	.45 (.90)	.17 (.90)	-.04 (.89)	.28	.309	.50	.043*	.22	.140
	Ext. problems	.36 (1.02)	.25 (.99)	-.05 (.83)	.12	.708	.41	.128	.29	.082
	Int. problems	.07 (.61)	.06 (.74)	-.01 (.77)	.01	.951	.08	.552	.07	.555
	Victimization	.39 (1.11)	.15 (1.00)	-.08 (.95)	-.24	.402	-.47	.064	-.23	.155
	Peer rejection	-.05 (1.15)	.20 (1.09)	-.16 (.94)	.25	.431	-.11	.682	-.37	.036*
Grade 3	ADHD symptoms	.04 (.86)	.19 (.98)	-.03 (.89)	-.15	.493	.07	.683	.22	.544
	Ext. problems	.18 (.93)	.12 (.90)	.03 (.87)	.06	.806	.21	.336	.15	.328
	Int. problems	-.10 (.80)	-.01 (.91)	.01 (.88)	-.09	.620	-.11	.468	-.02	.914
Grade 4	ADHD symptoms	-.36 (.72)	-.06 (.86)	.03 (.91)	-.29	.124	-.38	.011*	-.09	.486
	Ext. problems	-.17 (.67)	-.08 (.88)	.02 (.87)	-.09	.645	.19	.205	-.10	.476
	Int. problems	-.08 (.82)	.20 (.92)	-.02 (.86)	-.28	.203	-.06	.720	.22	.137
	Victimization	.08 (1.21)	.03 (.85)	-.04 (.91)	-.06	.857	-.12	.661	-.07	.619
	Peer rejection	-.10 (1.11)	-.04 (1.01)	-.12 (.92)	.06	.841	-.01	.924	-.09	.581
Grade 6	ADHD symptoms	.04 (.82)	.08 (.92)	-.01 (.90)	-.05	.829	.05	.807	-.07	.714
	Ext. problems	.10 (1.01)	.11 (.98)	-.02 (.80)	-.01	.968	.13	.558	.13	.417
	Int. problems	.13 (.84)	.07 (.90)	-.02 (.86)	.06	.799	.15	.448	.09	.528

Note. The top portion of the table presents the results comparing early LD and Controls; the bottom portion of the table presents the results comparing Persistent LD, Transient LD and Controls. SD = Standard deviation; LD = Language delay. \*  $p < .05$ .

## Chapitre 4 : Conclusion

### 4.1 Rappel des objectifs et des résultats de la thèse

Le premier objectif de la thèse était de documenter plusieurs sphères du développement précoce de late-talkers pour identifier si des difficultés spécifiques et/ou leur cumul permettent de prédire la persistance d'un RL précoce expressif au-delà de la nature et de la sévérité de celui-ci. Cet objectif a été abordé dans la première étude empirique de la thèse. Ses aspects novateurs sont d'avoir pris en compte simultanément plusieurs aspects du développement précoce pour prédire la persistance du RL et d'avoir utilisé une approche rétrodictive. Les résultats ont montré que, globalement, les late-talkers avaient des difficultés développementales concomitantes au RL à 18 mois. De surcroît, les résultats ont indiqué que les difficultés développementales précoces permettaient de distinguer dès 18 mois les enfants qui rattrapaient leur retard de ceux qui le maintenaient plus tard à 5 ans. En effet, avec l'approche rétrodictive, il a été possible de démontrer que les late-talkers avec un RL persistant avaient davantage de difficultés réceptives, motrices et de sommeil et étaient moins opposants à 18 mois que les late-talkers avec un RL transitoire. Ces résultats montrent que le cumul de difficultés développementales précoces est associé à la persistance du RL alors que les comportements d'opposition sont associés spécifiquement à la résorption du RL. Toutefois, les difficultés développementales précoces ne semblent pas prédire la persistance du RL précoce au-delà de sa nature et de sa sévérité. Bien que l'ajout des difficultés développementales précoces ait permis d'ajouter 11% à l'explication de la variance de la persistance du RL, elles n'avaient pas une contribution unique, à l'exception de l'opposition qui avaient une contribution marginalement significative. Le seul prédicteur unique de la persistance du RL à 5 ans était le vocabulaire réceptif à 18 mois.

Le deuxième objectif de la thèse était de documenter les difficultés langagières, académiques et psychosociales au primaire des enfants avec un RL précoce en tenant compte de sa persistance, et de vérifier si l'hypothèse d'un rétablissement illusoire était appuyée chez les enfants dont le RL se résorbe. Cet objectif a été abordé dans la deuxième étude empirique de la thèse. Cette étude innove par la prise en compte simultanée de plusieurs aspects du développement à l'âge scolaire et par la vérification empirique de l'hypothèse du rétablissement illusoire. Les résultats ont révélé que les enfants avec un RL persistant maintenaient leurs difficultés langagières au moins jusqu'en 6<sup>e</sup> année. De plus, ils avaient des difficultés scolaires de la 1<sup>ère</sup> à la 6<sup>e</sup> année non seulement en lecture et en écriture, mais aussi en mathématiques. Pour leur part, les enfants avec un RL transitoire n'avaient aucune difficulté sur ces plans. En fait, ils étaient même meilleurs que les enfants sans RL précoce en mathématiques en 4<sup>e</sup> année. Par contre, au plan des difficultés psychosociales à l'âge scolaire, les enfants avec un RL transitoire étaient similaires aux enfants avec un RL persistant; ils présentaient tous deux davantage de comportements associés au TDAH et de problèmes

externalisés et sociaux en maternelle et en 1<sup>ère</sup> année en comparaison avec les enfants sans RL précoce. Ainsi, le phénomène de rétablissement illusoire semble se vérifier au plan psychosocial, mais pas aux plans langagier et académique. Ces résultats et leurs implications pour la recherche et la clinique seront discutés dans les sections suivantes.

## **4.2 Discussion des résultats**

### **4.2.1 Les difficultés à l'âge préscolaire**

Seulement deux études avaient utilisé une approche rétrodictive pour vérifier si des difficultés développementales à l'âge préscolaire prédisaient la persistance du RL (Bishop & Edmundson, 1987a; 1987b; Dionne et al., 2011). Notre étude est la première à avoir utilisé une approche rétrodictive et à avoir pris en compte simultanément plusieurs aspects du développement. Comme les études précédentes, nous avons trouvé que le développement moteur et le sommeil précoces distinguaient les enfants selon la persistance de leur RL, ceux avec un RL persistant ayant plus de difficultés. Nous avons trouvé que l'opposition permettait aussi de distinguer précocement les enfants avec un RL persistant et ceux avec un RL transitoire.

Il est possible que les enfants pour qui le RL a été transitoire aient plus de comportements d'opposition simplement parce qu'ils étaient en majorité des garçons (61.4% étaient des garçons). En effet, il est bien établi que les comportements d'opposition sont plus fréquents chez les garçons que chez les filles (APA, 2013; Kochanska, Coy & Murray, 2001; Petitclerc et al., 2009). Aussi, il est possible que les enfants avec un RL transitoire soient plus opposants à 18 mois parce qu'ils sont frustrés d'avoir des difficultés d'expression. Cela pourrait être plus irritant pour les enfants avec un RL transitoire que pour ceux qui ont maintenu leur retard car les premiers ont des difficultés expressives alors qu'ils comprennent. Leur frustration pourrait se manifester par des comportements d'opposition.

### **4.2.2 Les difficultés à l'âge scolaire**

Les résultats de la thèse au plan des difficultés langagières à l'âge scolaire sont cohérents avec ceux des études antérieures (Bishop & Adams, 1990; Dale et al., 2014; Paul et al., 1996; Paul et al., 1997; Stothard et al., 1998). Comme ces études, nous avons mis en évidence que la persistance du RL était stable au moins jusqu'en 6<sup>e</sup> année. Plus spécifiquement, nous avons trouvé que les enfants avec un RL persistant avaient des difficultés langagières de la maternelle à la 6<sup>e</sup> année alors que ceux avec un RL transitoire n'avaient aucune difficulté langagière.

Au plan de la lecture et de l'écriture, les résultats de la thèse sont également cohérents avec ceux de certaines études. Notamment, les résultats sont cohérents avec ceux de Bishop et Adams (1990) qui ont trouvé que les enfants avec un RL persistant avaient des difficultés en lecture et en écriture à 8 ans alors que

ceux avec un RL transitoire n'en n'avaient pas. Dale et ses collaborateurs (2014) et Paul et ses collègues (1997) ont aussi rapporté que les enfants avec un RL transitoire n'avaient pas de difficulté en lecture et en écriture entre 7 et 12 ans. Par contre, les résultats de la thèse sont en partie contradictoires avec ceux de Paul et ses collègues (1997) qui ont trouvé que les enfants avec un RL persistant aussi n'avaient pas de difficultés en lecture et en écriture à 7 ans. Toutefois, seulement cinq enfants de leur échantillon avaient maintenu leur RL ce qui peut limiter leur puissance pour détecter une différence.

Au plan des mathématiques, une seule étude a tenu compte de la persistance du RL précoce (Paul et al., 1997). Ils ont rapporté que les enfants avec un RL persistant avaient des difficultés en mathématiques à 8 ans alors que ceux avec un RL transitoire n'en n'avaient pas et étaient similaires aux enfants sans RL précoce expressif (Paul et al., 1997). Les résultats de la thèse sont cohérents avec ceux de Paul et ses collègues (1997) sur ce plan. De plus, nous avons même trouvé que les enfants dont le RL a été transitoire étaient meilleurs que ceux sans RL précoce en mathématiques en 4<sup>e</sup> année. Whitehurst & Fischel (1994) n'ont pas considéré la persistance du RL précoce mais ils ont trouvé que les enfants qui avaient un RL expressif à 2 ans avaient un score supérieur à la moyenne populationnelle dans un test standardisé des habiletés mathématiques à 7 ans (environ au 70<sup>e</sup> rang centile).

Au plan psychosocial, les études antérieures avaient plutôt privilégié une approche clinique de la psychopathologie à l'adolescence (Beitchman et al., 1996; Snowling et al., 2006). Aussi, une étude portait sur des enfants avec un trouble phonologique précoce (McGrath et al., 2008). Comme Beitchman et ses collègues (1996), mais au primaire, nous avons trouvé que les enfants avec un RL persistant et ceux avec un RL transitoire étaient similaires au plan des difficultés psychosociales. Nous avons plus spécifiquement trouvé que les enfants avec un RL précoce avaient des problèmes externalisés et sociaux et des comportements associés au TDAH au début du primaire. Des études antérieures ont aussi identifié des comportements associés au TDAH à l'âge scolaire (McGrath et al., 2008) et à l'adolescence (Snowling et al., 2006) chez les enfants avec un RL précoce. Par contre, Snowling et ses collègues (2006) n'ont pas trouvé que les enfants avaient davantage de diagnostics liés à des problèmes externalisés ou sociaux (p.ex., le trouble de conduite) à 15 ans. Il est possible que les enfants de cet échantillon avaient des difficultés externalisées et sociales, mais ne se qualifiaient pas nécessairement pour un diagnostic clinique. Aussi, il est possible que les difficultés psychosociales des enfants avec un RL précoce diminuent avec l'âge. En effet, nous avons trouvé que ces difficultés étaient observables seulement au début du primaire.

#### 4.2.3 L'hypothèse du rétablissement illusoire

L'un des objectifs de la thèse était de tester empiriquement l'hypothèse du rétablissement illusoire. Selon cette hypothèse, les enfants dont le RL se résorbe avant la fin de l'âge préscolaire pourraient être à risque de

difficultés résiduelles à long terme (Scarborough & Dobrich, 1990). Nous avons trouvé des appuis empiriques à cette hypothèse, mais seulement au plan psychosocial. Dale et ses collègues (2014) avaient également testé cette hypothèse, mais aux plans des difficultés langagières et académiques seulement, et avaient conclu qu'il n'y avait pas de difficultés résiduelles de ce type chez les enfants avec un RL transitoire. Les résultats de la thèse vont aussi dans ce sens.

En somme, les résultats de la thèse montrent que les enfants avec un RL persistant cumulent les difficultés développementales pendant les périodes préscolaire et scolaire. Les enfants avec un RL transitoire auraient néanmoins des difficultés psychosociales pendant ces deux périodes d'où les appuis empiriques à l'hypothèse du rétablissement illusoire.

Dans un sens, les résultats de la deuxième étude répliquent ceux de la première, mais à une période développementale subséquente. Cela suggère une certaine stabilité dans le profil des difficultés associées au RL précoce, qu'il soit expressif seulement ou global, du début de l'âge préscolaire jusqu'à l'âge scolaire. Ainsi, il est possible que le RL persistant et le RL transitoire constituent deux trajectoires développementales distinctes. Chacune de ces trajectoires pourrait être sous-tendue par des mécanismes développementaux et étiologiques distincts. Les hypothèses quant à ces mécanismes sont discutées dans la section suivante.

#### 4.2.4 Retour sur les hypothèses étiologiques

Trois types d'hypothèses étiologiques ont été abordées en introduction pour expliquer les liens entre le langage et les autres aspects du développement qui ont été étudiés. Premièrement, il est possible que le langage partage des bases étiologiques communes avec d'autres aspects du développement ; deuxièmement, que des difficultés langagières causent des difficultés dans un autre domaine; et, troisièmement, que des difficultés dans un domaine causent des difficultés langagières. La pertinence de chacune est discutée dans ce qui suit.

Le cumul de difficultés chez les enfants dont le RL a persisté pourrait s'expliquer par une cause étiologique commune à un ensemble des difficultés, par exemple, par des gènes généralistes de vulnérabilité (Plomin & Kovas, 2005) ou un développement atypique du cerveau qui pourraient être à la base d'un ensemble de difficultés (Gilger & Kaplan, 2001; Zambrana, Pons, Eadie & Ystrom, 2014). Selon Plomin et Kovas (2005), les gènes impliqués dans un trouble neurodéveloppemental seraient aussi impliqués dans d'autres troubles. Ils pourraient avoir des effets pléiotropiques sur plusieurs mécanismes cérébraux (p.ex., la plasticité cérébrale, l'arborisation dendritique, la myélinisation des neurones, la vitesse des synapses, etc.). Ces mécanismes cérébraux affecteraient plusieurs processus cognitifs, par exemple, les fonctions exécutives et la mémoire de travail, entraînant des difficultés plus ou moins marquées dans plusieurs sphères de développement. Dans un

même ordre d'idées, Gilger et Kaplan (2001) parlent d'un développement atypique du cerveau qui expliquerait la concomitance de difficultés. Des facteurs génétiques et environnementaux, et leurs corrélations et/ou interactions (voir Plomin, DeFries, Knopik & Neiderhiser, 2013), auraient un effet sur le développement cérébral. Les effets se situeraient à la fois à un niveau plus global (p.ex., la myélinisation des neurones et leurs connexions) et à un niveau plus spécifique (p.ex., la structure des aires du langage) et conduiraient à un développement atypique du cerveau qui est vu comme la base étiologique de difficultés développementales concomitantes (Gilger & Kaplan, 2001).

Il a été démontré que le RL persistant est plus héritable que le RL transitoire (Bishop, Price, Dale & Plomin, 2003). Les gènes et le développement du cerveau dans les premières années pourraient avoir un effet durable sur le développement dans plusieurs domaines (Bishop et al., 2003; Gilger & Kaplan, 2001; Plomin & Kovas, 2005). Cela pourrait expliquer la présence d'un cumul de difficultés à la fois à l'âge préscolaire et l'âge scolaire chez les enfants avec un RL précoce.

Les difficultés psychosociales des enfants pour qui le RL a été transitoire pourraient par ailleurs être causées en partie par leurs difficultés langagières précoces. Plusieurs études fournissent des appuis empiriques à cette hypothèse (Dionne, 2005). Le RL précoce pourrait avoir un effet majeur sur la régulation émotionnelle pendant une période clé de son développement (Beitchman et al., 1996; Cohen, 2001; Dionne, 2005; Kopp, 1989; Slaby & Crowley, 1977). Ainsi, le fait que le RL se soit résorbé ne pourrait suffire à combler cet effet initial. Cela pourrait entraîner des problèmes externalisés et des comportements associés au TDAH (Aldao et al., 2010; Dionne et al., 2003) qui en retour pourraient conduire à des difficultés sociales (Boivin et al., 2013).

Par ailleurs, il est aussi possible que les difficultés psychosociales des enfants avec un RL transitoire se maintiennent tout simplement du début de l'âge préscolaire jusqu'au début de l'âge scolaire. À 18 mois, les enfants avec un RL transitoire utilisaient des comportements d'opposition. Il est possible que ce type de comportements continue de faire partie du répertoire comportemental de l'enfant jusqu'au début du primaire. Ainsi, en maternelle et en 1<sup>ère</sup> année, l'enfant aurait des problèmes externalisés, des comportements associés au TDAH et des difficultés sociales. Les études antérieures ont effectivement montré que ces comportements sont modérément stables entre la période préscolaire et la période scolaire (Ouellet, 2010; Whitehouse et al., 2011). Des comportements tels que l'opposition, l'agressivité et l'hyperactivité/impulsivité pourraient entraîner des difficultés avec les pairs quand leur présence devient plus saillante à l'entrée à l'école (Boivin et al., 2013; Coie & Kupersmidt, 1983; Newcomb; Bukowski & Pattee, 1993; Rubin, Bukowski & Parker, 2006).

Ensemble, ces hypothèses, qui ne sont d'ailleurs pas mutuellement exclusives, pourraient expliquer pourquoi les enfants dont le RL a été persistant cumulent les difficultés alors que ceux dont le RL a été transitoire ont

seulement des difficultés psychosociales. Compte tenu du fait que les premiers cumulent les difficultés développementales au moins jusqu'en 6<sup>e</sup> année, l'identification des prédictors de la persistance devient encore plus centrale à leur prévention.

#### 4.2.5 La prédiction de la persistance du retard de langage précoce

Les études antérieures se sont centrées principalement sur les prédictors langagiers, mais aussi sur certains prédictors propres à l'enfant et à la famille de nature sociodémographique. Ces études expliquent un pourcentage de variance trop faible pour être utile cliniquement (environ 30%) (Rescorla, 2011). Ainsi, il est difficile de prédire la persistance du RL de façon fiable malgré les tentatives à cet égard. Pour cette raison, nous avons documenté plusieurs difficultés développementales précoces afin d'identifier si certaines d'entre elles ou leur cumul permettraient de mieux prédire la persistance du RL précoce.

Nous avons trouvé que, avec un modèle qui incluait seulement les prédictors développementaux, le pourcentage de variance expliqué était de 27%. Des difficultés motrices et peu de comportements d'opposition étaient des prédictors uniques significatifs de la persistance du RL. Avec un modèle qui incluait seulement les vocabulaires expressif et réceptif précoces, un pourcentage de variance expliquée similaire a été trouvé (29%). Seul un faible vocabulaire réceptif était un prédictor unique significatif de la persistance du RL. Puisque les prédictors développementaux expliquaient un pourcentage de variance similaire à celui expliqué par les prédictors langagiers, il est possible de croire qu'ils ont une contribution distincte dans la persistance du RL précoce. Quoique leur contribution n'ait pas permis de prédire la persistance du RL précoce au-delà de la nature et de la sévérité du RL, l'ajout des difficultés développementales précoces aux vocabulaires expressif et réceptif permettait d'expliquer 40% de la variance (c.-à-d. un ajout de 11% par rapport à ce qui était expliqué seulement par les vocabulaires expressif et réceptif). Ce pourcentage de variance expliquée est supérieur à la moyenne des études antérieures (30%) (Rescorla, 2011). Toutefois, l'ajout de 11% n'était pas significatif dans notre modèle, probablement en raison d'une puissance statistique limitée. Aussi, le développement moteur n'était plus un prédictor unique significatif et l'opposition devenait seulement un prédictor unique marginalement significatif. Ainsi, nous avons trouvé, comme les études antérieures, que le vocabulaire réceptif était le meilleur prédictor de la persistance du RL (Bishop & Edmundson, 1987a; Ghassabian et al., 2014; Rescorla, 2011; Shevell et al., 2005; Silva et al., 1983; Silva et al., 1987), mais, surtout, qu'il était le seul prédictor unique de la persistance.

Il est possible que le développement moteur soit corrélé modérément avec le vocabulaire réceptif et que, par un processus de médiation, sa contribution unique ait été diminuée (Caulfield et al., 1989). D'autres études ont établi que le développement moteur était associé au vocabulaire réceptif (Bishop & Edmundson, 1987b;

Carson et al., 1998; Caulfield et al., 1989; Desmarais et al., 2008; Hawa & Spanoudis, 2014; Henrichs et al., 2013; Horwitz et al., 2003; Qi & Kaiser, 2004; Rescorla et al., 2007; Whitehurst & Fischel, 1994).

Les résultats discutés ci-dessus ont des implications pour la recherche et la clinique. Pour la recherche, les contributions se situent au niveau de 1) l'identification précoce du RL à 18 mois, 2) la prise en considération de la persistance du RL précoce et l'approche rétrodictive et 3) la prise en considération de plusieurs aspects du développement.

## **4.3 Les implications pour la recherche**

### **4.3.1 L'identification précoce du retard de langage à 18 mois**

Une première implication pour la recherche est l'identification précoce du RL à 18 mois. Contrairement au trouble du langage, il n'y a pas de critères ni d'âges précis pour l'identification du RL (Rescorla & Dale, 2013; Tomblin et al., 1996). Dans la thèse, les enfants avec un RL précoce ont été identifiés à 18 mois sur la base d'une performance inférieure au 15<sup>e</sup> rang centile à une mesure de vocabulaire expressif et réceptif complétée par les parents, mais ce critère demeure arbitraire. Toutefois, on identifie clairement deux trajectoires développementales distinctes dès 18 mois jusqu'à la fin du primaire chez les enfants identifiés à partir de ce critère. Ce résultat indique que le RL précoce pourrait être identifiable de façon fiable plus tôt que ce qui est normalement préconisé. Actuellement, il est typiquement identifié à 2 ans (p.ex., Caulfield et al., 1989; Carson et al., 1998; Dale et al., 2014; Rescorla, 2002; Rescorla et al., 1997; Rice et al., 2008; Zubrick et al., 2007). Or, de plus en plus de chercheurs affirment qu'il est possible d'identifier un RL précoce avant l'âge de 2 ans (Rescorla & Dale, 2013; Shevell et al., 2005). Les résultats de la thèse suggèrent que les études futures et les cliniciens devraient envisager une identification aussi tôt qu'à 18 mois.

Par ailleurs le seuil du 15<sup>e</sup> rang centile à 18 mois semble aussi adéquat pour identifier le RL précoce. Il est recommandé par Reilly et ses collègues (2014) et est utilisé dans plusieurs études empiriques (p.ex., Dionne et al., 2011 ; Ghassabian et al., 2014 ; Henrichs et al., 2013 ; Henrichs et al., 2011). Au plan de la recherche, il a l'avantage de maximiser la taille de l'échantillon et la puissance statistique en comparaison avec un seuil plus bas (p.ex., le 1<sup>er</sup>, 5<sup>e</sup> ou 10<sup>e</sup> rang centile) (p.ex., Caulfield et al., 1989; Horwitz et al., 2003; Silva et al., 1983; Thal et al., 1991; Tomblin et al., 1996). Au plan clinique, il est inclusif comme tous les enfants avec des habiletés langagières inférieures à ce qui est attendu pour l'âge chronologique sont inclus, que la condition soit clinique ou sous-clinique. C'est ce qui est recommandé par Angold et ses collaborateurs (1999) puisque que même les enfants avec une condition sous-clinique peuvent avoir des difficultés qui entravent significativement leur fonctionnement quotidien et qui nécessitent des interventions. Effectivement, nous avons trouvé que les enfants identifiés à partir du seuil du 15<sup>e</sup> rang centile présentaient d'autres difficultés aux âges



préscolaire et scolaire. Ainsi, les études futures pourraient utiliser le seuil du 15<sup>e</sup> rang centile à 18 mois pour identifier le RL précoce.

#### 4.3.2 La prise en considération de la persistance et l'approche rétrodictive

Une deuxième implication pour la recherche est la prise en considération de la persistance du RL précoce et l'utilisation de l'approche rétrodictive. À l'âge préscolaire, la grande majorité des études sur le RL précoce n'ont pas considéré sa persistance. Ainsi, elles n'informent pas sur les difficultés développementales qui sont associées spécifiquement à chaque trajectoire langagière et, donc, des difficultés qui pourraient aider à prédire la persistance du RL. À notre connaissance, seulement deux études dans le domaine du langage ont tenu compte de la persistance du RL pour documenter les difficultés développementales concomitantes au RL précoce (Bishop & Edmundson, 1987a; 1987b; Dionne et al., 2011). Elles ont utilisé une approche rétrodictive qui a été reprise dans la première étude empirique de la thèse. Cette approche nous a permis d'utiliser l'information sur la persistance du RL à 5 ans pour identifier des sous-groupes distincts à 18 mois sur cette base afin d'identifier ce qui permettrait de prédire la persistance de façon prospective (Loe et al., 2008).

Aussi, l'approche rétrodictive a guidé notre sélection des prédicteurs pour l'analyse de régression logistique. En effet, nous avons sélectionné le développement moteur, la consolidation du sommeil, l'opposition et l'agressivité puisque ces difficultés distinguaient ( $p < .20$ ) (Maldonado, & Greenland, 1993) les enfants avec un RL persistant et ceux avec un RL transitoire. Par ailleurs, l'approche rétrodictive a le désavantage de nécessiter un grand échantillon parce que le groupe d'intérêt est divisé en sous-groupes. Néanmoins, ses avantages lui confèrent une utilité certaine malgré cet inconvénient. D'autres études devraient tenter de l'appliquer.

#### 4.3.3 La prise en considération de plusieurs aspects du développement

Une troisième implication pour la recherche est la prise en considération de plusieurs aspects du développement. La tradition en recherche privilégie généralement une approche centrée sur un seul type de difficultés. Dans la thèse, nous avons adopté une approche que nous qualifions de non spécifique en prenant en considération plusieurs aspects du développement. Plusieurs raisons étiologiques et empiriques ont motivé cette décision. Au plan étiologique, les trois types d'hypothèses décrites plus haut sur la co-occurrence de difficultés justifiaient cette approche non spécifique. Au plan empirique, la recension des écrits a mis en lumière que les enfants avec un RL précoce cumulent souvent plusieurs autres difficultés (Valtonen et al., 2004). Leur prise en compte simultanée apparaissait donc nécessaire.

Or, la majorité des études à l'âge préscolaire ont pris en compte seulement un ou quelques aspects du développement. Ainsi, elles n'informaient pas si le cumul de difficultés ou la nature spécifique de certaines

difficultés prédisaient la persistance du RL précoce. À notre connaissance, la première étude de la thèse est la première à l'avoir fait. Cela a permis de mettre en évidence que le cumul de difficultés développementales précoces prédit la persistance du RL alors que des comportements d'opposition sont associés spécifiquement à la résorption du RL. Toutefois, ces difficultés ne prédisaient pas la persistance du RL au-delà de sa nature et de sa sévérité initiales quoique la puissance statistique limitée de l'étude puisse être en cause.

De la même façon, à notre connaissance, aucune étude à l'âge scolaire n'avait documenté simultanément les sphères langagière, scolaire et psychosociale chez les enfants avec un RL persistant et ceux avec un RL transitoire. Ces trois aspects du développement ont été pris en compte dans la deuxième étude de la thèse, surtout sur la base d'écrits antérieurs. Cela a permis de montrer que les enfants pour qui le RL a persisté cumulaient une variété de difficultés alors que ceux pour qui le RL s'est résorbé avaient uniquement des difficultés psychosociales à l'âge scolaire. Il n'aurait pas été possible de mettre en évidence ce cumul de difficultés chez les enfants avec un RL persistant ni la nature spécifique des difficultés psychosociales des enfants avec un RL transitoire sans avoir considéré plusieurs aspects du développement simultanément.

## **4.4 Les implications pour la clinique**

### **4.4.1 L'identification précoce du retard de langage et la prédiction de sa persistance**

Une première implication concerne l'identification précoce du RL en clinique et la prédiction de sa persistance. Les résultats de la thèse indiquent qu'il est possible d'identifier un RL précoce aussi tôt qu'à 18 mois. Bien qu'une évaluation clinique plus complète puisse être plus précise, les résultats de la thèse suggèrent que le dépistage peut être fait via le rapport parental.

Suite à l'identification précoce du RL, la prédiction de sa persistance est essentielle pour mettre en place des interventions auprès des enfants les plus à risque qu'il persiste. En effet, les résultats de la thèse ont montré que la persistance est associée à un cumul de difficultés au moins jusqu'en 6<sup>e</sup> année. Au contraire, le retard transitoire est associé uniquement à des difficultés psychosociales au début du primaire. Des interventions parentales sur la gestion des comportements problématiques semblent plus pertinentes que des interventions langagières pour ces enfants en raison de leurs comportements d'opposition à 18 mois ainsi que leurs comportements externalisés et associés au TDAH au début du primaire.

Les interventions langagières précoces devraient cibler plus spécifiquement les enfants à risque que le retard persiste. L'objectif de ces interventions serait de favoriser la résorption du RL et d'éviter qu'il puisse avoir des répercussions sur d'autres aspects du développement. « Attendre pour voir » (*wait and see*; Johnston, 2010) n'est pas recommandé. Certains facteurs peuvent être utilisés pour identifier le risque de persistance. Le plus

important facteur de risque est un faible vocabulaire réceptif concomitant à un retard expressif. Dans une moindre mesure, des difficultés motrices et peu de comportements d'opposition sont aussi des facteurs de risque de la persistance d'un RL précoce.

Les interventions langagières chez les enfants à risque d'un RL persistant devraient être mises en place tôt puisque les interventions précoces favorisent un meilleur pronostic que les interventions tardives (Dale & Patterson, 2010; First & Palfrey, 1994; Paul & Roth, 2011; Russ & Halfon, 2005). Elles sont généralement divisées en deux types: les interventions directes et les interventions indirectes. Les interventions directes sont généralement administrées à l'enfant par un orthophoniste. Les interventions indirectes sont plutôt administrées par ses parents ou un éducateur qui ont été formés préalablement par un orthophoniste (Girolametto, 2010). Ces deux types d'interventions ont été montrés efficaces pour favoriser l'emprunt d'une trajectoire langagière plus favorable (Baxendale & Hesketh, 2003; Buschmann, Multhauf, Hasselhorn & Pietz, 2015; Finestack & Fey, 2013; Girolametto, 2010; Girolametto, Weitzman & Earle, 2013; Girolametto, Wiigs, Smyth, Weitzman & Pearce, 2001; Rescorla & Dale, 2013; Roberts & Kaiser, 2015; Thiemann & Warren, 2010).

#### 4.4.2 La prise en considération de plusieurs aspects du développement

Une deuxième implication pour la clinique concerne la prise en considération des aspects du développement dans lesquels les enfants, en particulier ceux dont le RL persiste, risquent de cumuler des difficultés. Ainsi, un portrait général du développement devrait être fait en clinique avec les enfants qui présentent une difficulté développementale précoce telle que le RL. Il serait possible de privilégier une approche interdisciplinaire par l'implication de professionnels de disciplines variées ou, du moins, par leur communication (p.ex., un orthophoniste, un ergothérapeute, un physiothérapeute, un psychologue, un neuropsychologue, un orthopédagogue; Ors, 2002).

Une évaluation interdisciplinaire permettrait aussi de déterminer si les autres difficultés des enfants avec un RL précoce nécessitent des interventions. À l'âge préscolaire, les enfants à risque d'un RL persistant pourraient bénéficier d'interventions qui visent à améliorer leur développement moteur, leur sommeil et leurs habiletés prosociales ainsi qu'à diminuer leur anxiété tout en prenant en compte leur langage limité. Par exemple, il serait possible, dans un cadre interdisciplinaire, d'outiller les parents pour stimuler le développement moteur de leur enfant et instaurer une routine de sommeil. Aussi, il serait possible de les outiller pour favoriser des interactions sociales de qualité et aider leur enfant à réguler ses émotions. Pour leur part, les enfants à risque d'un RL transitoire pourraient bénéficier d'interventions qui visent à diminuer leurs comportements d'opposition. Par exemple, il serait possible d'outiller les parents pour gérer les

comportements d'opposition ou d'enseigner aux parents comment aider leur enfant à gérer ses frustrations qui peuvent découler en partie de leurs difficultés de communication.

Au début de l'âge scolaire, des interventions qui ciblent les difficultés psychosociales seraient bénéfiques chez tous les enfants qui ont présenté un RL précoce. Notamment, les interventions cognitive-comportementales ont été démontrées efficaces pour diminuer les problèmes externalisés, les difficultés sociales et les comportements associés au TDAH (Denis, Guay, Foldes-Busque & BenAmor, 2016; Furlong et al., 2012; Kalvin, Bierman & Erath, 2015; Turgeon & Parent, 2012). Par exemple, la méta-analyse de Furlong et ses collègues (2012) met en évidence qu'un programme cognitif-comportemental de groupe avec les parents améliore les habiletés parentales et diminue les comportements externalisés chez les enfants de 3 à 12 ans. Kalvin et al. (2015) rapportent que les stratégies et les programmes d'entraînement aux compétences sociales en maternelle ou au primaire ont prouvé leur efficacité pour diminuer les problèmes de comportement et les problèmes avec les pairs en classe. Ces interventions pourraient devoir être adaptées aux habiletés langagières des enfants avec un RL puisque plusieurs stratégies cognitives-comportementales recourent au langage (p.ex., la résolution de problèmes ou la restructuration cognitive).

Des interventions supplémentaires seraient nécessaires à l'âge scolaire chez les enfants dont le RL a persisté pour cibler leurs difficultés langagières et académiques. Par exemple, un suivi en orthophonie et en orthopédagogie seraient possibles dans un cadre interdisciplinaire. Également, il pourrait être utile d'offrir une intervention non spécifique qui cible un dénominateur commun aux difficultés langagières et académiques, par exemple, les fonctions exécutives et la mémoire de travail qui sont impliquées dans le langage oral et écrit ainsi que dans le calcul et la résolution de problèmes en mathématiques (Cragg & Gilmore, 2014; Dionne et al., 2013; Gilger & Kaplan, 2001; Harlaar et al., 2010; Hoff, 2014; National Early Literacy Panel, 2008; Plomin & Kovas, 2005; Rvachew, 2010; Webster & Shevell, 2004).

Ainsi, les résultats de la thèse montrent que plusieurs aspects du développement des enfants avec une difficulté développementale comme le RL précoce devraient être pris en considération en clinique dans une perspective interdisciplinaire.

## **4.5 Les forces et les limites de la thèse**

### **4.5.1 Le recours à un échantillon populationnel**

Malgré sa validité écologique, une première limite de la thèse est le recours à un échantillon populationnel dans les deux études de la thèse. Les tailles des groupes d'enfants avec un RL étaient ainsi directement proportionnelles à la prévalence du RL dans la population et à la méthode d'identification du RL retenue.

Effectivement, les tailles des groupes des études de la thèse étaient limitées, surtout au moment de diviser le groupe des enfants avec un RL selon la persistance avec l'approche rétrodictive. Cela a diminué la puissance statistique pour détecter des différences entre de petits sous-groupes. Il se peut que le recours peu fréquent à l'approche rétrodictive, malgré sa grande pertinence, soit liée à cette limite. Pour pallier cette limite, le recours à de très grands échantillons ou à un sur-échantillonnage d'enfants avec la condition d'intérêt pourrait être nécessaire.

Selon un test de puissance, des groupes de 52 enfants auraient été nécessaires pour trouver une différence significative pour une taille d'effet modérée (différence moyenne  $\geq .5$ ) (Rosner, 2010). Ainsi, certains résultats n'étaient pas significatifs malgré des tailles d'effet modérées (p.ex., l'opposition pour prédire la persistance du RL; la différence entre les enfants avec un RL persistant et ceux avec un RL transitoire aux plans de la numéracie en 3<sup>e</sup> année et de la littéracie en 6<sup>e</sup> année). Pour cette raison, nous avons préféré ne pas miser uniquement sur les valeurs de  $p$ , mais aussi sur les tailles d'effet (les différences de moyennes standardisées). Cette approche est de plus en plus utilisée dans les études (p.ex., Guay, Valois, Falardeau & Lessard, 2016) et de plus en plus recommandée par les experts dans le domaine de la statistique (Nuzzo, 2014). Considérant les tailles d'effet dans les études de la thèse, il est possible que la contribution de certains prédicteurs ait été sous-estimée dans les analyses de la thèse.

#### 4.5.2 L'utilisation d'un échantillon de jumeaux

Une deuxième limite de la thèse est l'utilisation d'une population de jumeaux dans le cadre d'une étude phénotypique. Les échantillons de jumeaux sont habituellement utilisés pour documenter la contribution relative des facteurs génétiques et environnementaux à la variation sur un phénotype (Plomin et al., 2013). Toutefois, il est aussi commun de les utiliser comme échantillon de convenance sans égard à leur caractère génétiquement informatif (p.ex., Dale et al., 2014; Dale et al., 2003; Malenfant et al., 2012). En effet, leur nature souvent populationnelle, la taille de leur effectif, leur caractère longitudinal et pluridimensionnel permet de répondre à des questions épidémiologiques qui touchent le développement de plusieurs sphères (Boivin et al., 2012; Oliver & Plomin, 2007).

L'utilisation d'un échantillon de jumeaux peut aussi sembler problématique parce que les jumeaux sont plus à risque d'un RL et de complications périnatales (p.ex., la prématurité et un faible poids à la naissance) que les singletons (Rice et al., 2014; Rutter, Thorpe, Greenwood, Northstone & Golding, 2003; Thorpe, 2006). Toutefois, le plus grand risque de RL chez les jumeaux ne serait pas expliqué par le plus grand risque de complications périnatales ni par des facteurs propres à la gémellité (p.ex., une grossesse monochoriale, le langage privé des jumeaux; Rutter et al., 2003). Il serait plutôt expliqué par des expériences sociales et langagières précoces que peuvent aussi vivre les singletons en fratrie (p.ex., un environnement langagier

moins riche en présence d'enfants du même âge en comparaison avec des enfants plus âgés, un nombre restreint d'interactions individuelles avec les parents) (Thorpe, 2006). Toutefois, rien n'indique que le développement du langage des jumeaux soit qualitativement différent de celui des singletons. Par ailleurs, paradoxalement, comme le risque de RL est plus élevé, les populations de jumeaux peuvent même être des échantillons de convenance idéaux pour étudier le RL précoce (Rutter et al., 2003). Il se peut toutefois que le seuil du 15<sup>e</sup> rang centile soit conservateur dans un tel échantillon pour identifier un RL. En effet, comme la prévalence est plus élevée, un jumeau au 20<sup>e</sup> rang centile pourrait avoir un langage équivalent à celui d'un singleton sous le 15<sup>e</sup> rang centile dans un échantillon sans jumeaux. Néanmoins, nous avons préféré demeurer conservateurs dans le cadre de la thèse comme aucun critère documenté n'est disponible à cet égard.

L'utilisation d'un échantillon de jumeaux peut aussi sembler problématique en raison de la non-indépendance des données. D'une part, l'inclusion de deux enfants de la même famille peut augmenter la taille des associations entre les variables comme les jumeaux partagent leur bagage génétique, en partie ou en totalité, et une partie de leur environnement. D'autre part, l'inclusion de deux enfants de la même famille peut diminuer la taille des associations par des effets de contraste quand les parents évaluent un jumeau en comparaison avec l'autre (van Beijsterveldt, Verhulst, Molenaar, & Boomsma, 2004). Afin de diminuer ces effets dans l'ÉJNQ, il y a eu un délai de deux semaines entre l'évaluation de chaque jumeau d'une paire. Aussi, des mesures complétées par des enseignants différents ont été utilisées à l'âge scolaire. La façon la plus sûre de les contrôler demeure néanmoins l'utilisation d'estimateurs robustes dans les analyses qui corrigent les erreurs standards pour la présence de deux enfants par famille. C'est ce qui a été fait dans les analyses statistiques des études de la thèse.

Malgré les limites associées l'échantillon choisi, sa taille et son caractère longitudinal ont eu l'avantage de permettre d'utiliser une approche rétrodictive. Aussi, il a été démontré que les caractéristiques des familles de l'ÉJNQ sont similaires à celles d'une étude de singletons représentative de la population des enfants du Québec (Boivin et al., 2012). Ces éléments présentent des avantages qui contrecarrent les limites abordées.

#### 4.5.3 L'évaluation des habiletés langagières

Une troisième limite est l'évaluation restreinte des habiletés langagières pour une thèse sur le RL précoce. Cette limite est inhérente à l'échantillon utilisé, à sa taille, sa nature populationnelle ainsi qu'à son caractère longitudinal et pluridimensionnel. Cependant, un tel échantillon était nécessaire pour répondre aux questions de recherche et utiliser l'approche rétrodictive.

Néanmoins, à 18 mois, l'évaluation du langage dans la thèse est comparable à celle des études antérieures (Carson et al., 1997; Dale et al., 2014; Dionne et al., 2011; Ghassabian et al., 2014; Henrichs et al., 2013; Henrichs et al., 2011; Paul et al., 1996; Paul et al., 1997; Rescorla, 2002). En effet, le langage d'un enfant est relativement simple à cet âge et peut être évalué de façon fiable avec une mesure complétée par les parents (Bleses et al., 2016; Fenson et al., 1994; Fenson et al., 1993), ainsi, la thèse demeure comparable à plusieurs études antérieures à cet égard.

À 5 ans, nous avons utilisé une mesure standardisée de vocabulaire expressif et réceptif administrée à l'enfant pour déterminer la persistance du RL. Cette évaluation du langage est plus restreinte que celle de plusieurs études cliniques (p.ex., Bishop & Edmundson, 1987a; Bishop & Adams, 1990; Glogowska et al., 2006; Paul et al., 1996; Paul et al., 1997; Redmond & Rice, 1998; 2002; Rescorla, 2002; Scarborough & Dobrich, 1990). Néanmoins, cette évaluation est comparable à celle d'autres études populationnelles (p.ex., Dale et al., 2014; Ghassabian et al., 2014; Hayiou-Thomas et al., 2012; Henrichs et al., 2011; Henrichs et al., 2013; Rice, Taylor & Zubrick, 2008). Par exemple, Ghassabian et ses collègues (2014) ont utilisé une mesure de vocabulaire similaire pour déterminer la persistance du RL à 6 ans. Rien n'indique que l'évaluation des habiletés langagières à 5 ans dans la thèse ait été insuffisante pour discriminer les enfants avec un RL persistant et ceux avec un RL transitoire puisque les résultats montrent que la persistance identifiée à 5 ans était stable au moins jusqu'à la fin du primaire.

À l'âge scolaire, quoique variée, l'évaluation des habiletés langagières était aussi plus restreinte que celle de certaines études cliniques (p.ex., Bishop & Adams, 1990; Paul et al., 1996; Paul et al., 1997), mais était comparable à des études populationnelles (p.ex., Dale et al., 2014). Le vocabulaire, la morphosyntaxe et la communication ont été évalués avec une mesure administrée à l'enfant et des mesures complétées par les enseignants à plusieurs reprises pendant le primaire. Cette évaluation a été suffisante pour mettre en lumière l'atteinte langagière généralisée des enfants avec un RL persistant (à l'exception de la morphosyntaxe) pendant toutes les années du primaire.

## **4.6 Pistes de recherches futures**

Premièrement, une piste de recherche prioritaire est l'identification de prédicteurs fiables de la persistance du RL (Dollaghan, 2013). Les résultats de la thèse ont contribué à l'avancement des connaissances en ce sens en confirmant le rôle central du langage réceptif et en attirant l'attention sur la valeur prédictive potentielle d'autres prédicteurs développementaux. Toutefois, nous demeurons loin de l'objectif souhaité, soit de prédire de façon fiable, dès les premières années, quels enfants sont à risque d'un RL persistant. D'abord, les résultats de la thèse nécessitent d'être répliqués. Par ailleurs, les nouvelles technologies et les avancées en génétique moléculaire et en imagerie permettent de s'intéresser à des marqueurs génétiques, biologiques et

cognitifs précoces. Ces marqueurs sont des avenues intéressantes pour améliorer notre prédiction de la persistance des RL précoces (Bishop, 2013; Bishop et al., 2003; Petruccelli et al., 2012; Rice et al., 2014; Webster & Shevell, 2004).

Deuxièmement, bien que des hypothèses soient proposées, les résultats de la thèse ne permettent pas d'expliquer pourquoi les enfants qui ont un RL persistant cumulent les difficultés alors que ceux qui ont un RL transitoire ont seulement des difficultés psychosociales. Ces hypothèses devraient être vérifiées empiriquement dans des recherches futures.

Notamment, il serait possible de tester empiriquement l'hypothèse selon laquelle le cumul de difficultés chez les enfants avec un RL persistant pourrait s'expliquer par une cause commune telle que des gènes généralistes de vulnérabilité ou un développement atypique du cerveau. La théorie des gènes généralistes (Plomin et Kovas, 2005) et le cadre conceptuel du développement atypique du cerveau (Gilger & Kaplan, 2001) ont été vérifiés empiriquement, mais surtout chez des enfants avec une difficulté d'apprentissage. Il s'agirait de vérifier si leurs propositions sont applicables aux enfants avec un RL précoce spécifiquement. Par exemple, il serait possible de documenter et de comparer l'anatomie et le fonctionnement du cerveau des enfants pour qui le RL a été persistant et de ceux pour qui le RL a été transitoire à l'aide de techniques d'imagerie pour voir si les causes des deux trajectoires de RL varient à ces égards.

Également, il serait possible de vérifier empiriquement pourquoi les enfants avec un RL précoce ont des difficultés psychosociales même si leur retard se résorbe. Une hypothèse proposée était que le RL précoce pourrait avoir un effet sur la régulation émotionnelle et sur le développement psychosocial même si le retard se résorbe. Une autre hypothèse avancée était que les difficultés psychosociales pourraient simplement se maintenir du début de l'âge préscolaire jusqu'au début de l'âge scolaire chez les enfants avec un RL précoce. Avec un échantillon suffisant d'enfants avec un RL transitoire, il serait possible de tester ces hypothèses avec un modèle de corrélations croisées (*cross-lagged model*) (Dionne, 2001; Ouellet, 2010).

Troisièmement, la thèse s'est limitée aux périodes préscolaire et scolaire. Les résultats de la thèse suggèrent une certaine stabilité dans les trajectoires développementales des enfants avec un RL persistant et de ceux avec un RL transitoire. On peut se demander si cette stabilité s'étend au-delà du primaire. Les études futures pourraient documenter simultanément les difficultés langagières, académiques et psychosociales à l'adolescence et à l'âge adulte selon la trajectoire de langage.

## **4.7 Conclusion générale**

Cette thèse met en évidence que les enfants avec un RL présentent plus de difficultés développementales concomitantes et à l'âge scolaire que les enfants sans RL précoce, mais que les difficultés sont plus sévères



et touchent davantage de sphères chez les enfants avec un RL persistant que chez ceux avec un RL transitoire. De plus, le profil des difficultés développementales concomitantes pourrait informer le pronostic de la persistance du RL précoce. Il est recommandé que les cliniciens portent davantage attention aux difficultés concomitantes et aux conséquences potentielles du RL précoce lors de la prise en charge initiale. Bien que cette thèse présente plusieurs aspects novateurs et contribue à l'avancement des connaissances dans le domaine, des études futures sont nécessaires, notamment, pour aider les cliniciens à établir un pronostic plus fiable pour les enfants avec un RL précoce.

# Références

- Achenbach, T. M. (1991). *Manual for the Child Behavior Checklist/4-18*. Burlington, VT: Department of psychiatry, University of Vermont.
- Aldao, A., Nolen-Hoeksema, S., & Schweizer, S. (2010). Emotion-regulation strategies across psychopathology: A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review, 30*(2), 217-237. doi: 10.1016/j.cpr.2009.11.004
- American Psychiatric Association (APA ; 2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)*: DSM-5. Arlington, VA: Author.
- Angold, A., Costello, E. J., Farmer, E. M. Z., Burns, B. J., & Erkanli, A. (1999). Impaired but undiagnosed. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 38*(2), 129-137. doi: 10.1097/00004583-199902000-00011
- Aram, D. M., Ekelman, B. L., & Nation, J. E. (1984). Preschoolers with language disorders: 10 years later. *Journal of Speech & Hearing Research, 27*(2), 232-244. doi : 10.1044/jshr.2702.244
- Aram, D. M., & Nation, J. E. (1980). Preschool language disorders and subsequent language and academic difficulties. *Journal of Communication Disorders, 13*(2), 159-170. doi: 10.1016/0021-9924(80)90033-7
- Baxendale, J., & Hesketh, A. (2003). Comparison of the effectiveness of the Hanen Parent Programme and traditional clinic therapy. *International Journal of Language & Communication Disorders, 38*(4), 397-415. doi: 10.1080/1368282031000121651
- Beitchman, J. H., Brownlie, E. B., Inglis, A., Wild, J., Ferguson, B., Schachter, D., . . . Mathews, R. (1996). Seven-year follow-up of speech/language impaired and control children: Psychiatric outcome. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines, 37*(8), 961-970. doi: 10.1111/j.1469-7610.1996.tb01493.x
- Benasich, A. A., Curtiss, S., & Tallal, P. (1993). Language, Learning, and Behavioral Disturbances in Childhood: A Longitudinal Perspective. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 32*(3), 585-594. doi : 10.1097/00004583-199305000-00015
- Benasich, A. A., & Tallal, P. (2002). Infant discrimination of rapid auditory cues predicts later language impairment. *Behavioural Brain Research, 136*, 31-49. doi : [https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(02\)00098-0](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(02)00098-0)
- Benedict, H. (1979). Early lexical development: comprehension and production. *Journal of Child Language, 6*(2), 183-200. doi: 10.1017/S0305000900002245
- Bernier, A., Carlson, S. M., Bordeleau, S., & Carrier, J. (2010). Relations between physiological and cognitive regulatory systems: Infant sleep regulation and subsequent executive functioning. *Child Development, 81*(6), 1739-1752. doi: 10.1111/j.1467-8624.2010.01507.x
- Bishop, D. V. (1990). Handedness, clumsiness and developmental language disorders. *Neuropsychologia, 28*(7), 681-690. doi: 10.1016/0028-3932(90)90123-6
- Bishop, D. V. (2002). Motor Immaturity and Specific Speech and Language Impairment: Evidence for a Common Genetic Basis. *American Journal of Medical Genetics (Neuropsychiatric Genetics), 114*, 56-63. doi : 10.1002/ajmg.1630

- Bishop, D. V. (2013). Cerebral asymmetry and language development: cause, correlate, or consequence? *Science*, 340, 1230531. doi: 10.1126/science.1230531
- Bishop, D. V., & Adams, C. (1990). A prospective study of the relationship between specific language impairment, phonological disorders and reading retardation. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 31(7), 1027-1050. doi: 10.1111/j.1469-7610.1990.tb00844.x
- Bishop, D. V., & Edmundson, A. (1986). Is otitis media a major cause of specific developmental language disorders? *British Journal of Disorders of Communication*, 21(3), 321-338. doi: 10.3109/13682828609019845
- Bishop, D. V., & Edmundson, A. (1987a). Language-impaired 4-year-olds: Distinguishing transient from persistent impairment. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 52(2), 156-173. doi: 10.1044/jshd.5202.156
- Bishop, D. V., & Edmundson, A. (1987b). Specific language impairment as a maturational lag: Evidence from longitudinal data on language and motor development. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 29(4), 442-459. doi: 10.1111/j.1469-8749.1987.tb02504.x
- Bishop, D. V., Price, T. S., Dale, P. S., & Plomin, R. (2003). Outcomes of early language delay: II. Etiology of transient and persistent language difficulties. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(3), 561-575. doi: 10.1044/1092-4388(2003/045)
- Bleses, D., Makransky, G., Dale, P. S., Højen, A., & Ari, B. A. (2016). Early productive vocabulary predicts academic achievement 10 years later. *Applied Psycholinguistics*, 37(6), 1461-1476. doi: 10.1017/s0142716416000060
- Boivin, M., Brendgen, M., Dionne, G., Dubois, L., Pérusse, D., Robaey, P., . . . Vitaro, F. (2012). The Quebec Newborn Twin Study Into Adolescence: 15 Years Later. *Twin Research and Human Genetics*, 16(01), 64-69. doi: 10.1017/thg.2012.129
- Boivin, M., Brendgen, M., Vitaro, F., Dionne, G., Girard, A., Perusse, D., & Tremblay, R. E. (2013). Strong genetic contribution to peer relationship difficulties at school entry: findings from a longitudinal twin study. *Child Development*, 84(3), 1098-1114. doi: 10.1111/cdev.12019
- Buschmann, A., Multhauf, B., Hasselhorn, M., & Pietz, J. (2015). Long-Term Effects of a Parent-Based Language Intervention on Language Outcomes and Working Memory for Late-Talking Toddlers. *Journal of Early Intervention*, 37(3), 175-189. doi: 10.1177/1053815115609384
- Byrne, B., Wadsworth, S., Boehme, K., Talk, A. C., Coventry, W. L., Olson, R. K., . . . Corley, R. (2013). Multivariate Genetic Analysis of Learning and Early Reading Development. *Scientific Studies of Reading*, 17(3), 224-242. doi: 10.1080/10888438.2011.654298
- Carson, D. K., Klee, T., Perry, C. K., Donaghy, T., & Muskina, G. (1997). Measures of language proficiency as predictors of behavioral difficulties, social and cognitive development in 2-year-old children. *Perceptual and Motor Skills*, 84(3, Pt 1), 923-930. doi: 10.2466/pms.1997.84.3.923
- Carson, D. K., Klee, T., Perry, C. K., Muskina, G., & Donaghy, T. (1998). Comparisons of children with delayed and normal language at 24 months of age on measures of behavioral difficulties, social and cognitive development. *Infant Mental Health Journal*, 19(1). doi: 10.1002/(SICI)1097-0355(199821)19:1<59::AID-IMHJ4>3.0.CO;2-V

- Carter, A., & Briggs-Gowan, M. J. (2000). *The Infant-Toddler Social and Emotional Assessment (ITSEA) Manual*. New Haven, CT: Yale University.
- Caulfield, M. B., Fischel, J. E., Debaryshe, B. D., & Whitehurst, G. J. (1989). Behavioral correlates of developmental expressive language disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *17*(2), 187-201. doi: 10.1007/BF00913793
- Cohen, N. J. (2001). *Language impairment and psychopathology in infants, children, and adolescents*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Coie, J. D., & Kupersmidt, J. B. (1983). A Behavioral Analysis of Emerging Social Status in Boys' Groups. *Child Development*, *54*(6), 1400-1416. doi: 10.2307/1129803
- Cole, P. M., Armstrong, L. M., & Pemberton, C. K. (2010). The role of language in the development of emotion regulation. In S. D. Calkins & M. A. Bell (Eds.), *Child Development at the Intersection of Emotion and Cognition* (pp. 59-77). Washington, DC: American Psychological Association.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Ed.), *Strategies of Information Processing* (pp. 151-216). San Diego, CA: Academic Press.
- Cragg, L., & Gilmore, C. (2014). Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in Neuroscience and Education*, *3*(2), 63-68. doi: 10.1016/j.tine.2013.12.001
- Craig, F., Margari, F., Legrottaglie, A. R., Palumbi, R., De Giambattista, C., & Margari, L. (2016). A review of executive function deficits in autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, *12*, 1191-1202. doi: 10.2147/NDT.S104620
- Curcio, G., Ferrara, M., & De Gennaro, L. (2006). Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Medicine Reviews*, *10*(5), 323-337. doi: 10.1016/j.smrv.2005.11.001
- D'odorico, L., Assanelli, A., Franco, F., & Jacob, V. (2007). A follow-up study on Italian late talker: Development of language, short-term memory, phonological awareness, impulsiveness, and attention. *Applied Psycholinguistics*, *28*(1), 157-169. doi: 10.1017.S0142716406070081
- Dahl, R. E. (1996). The Impact of Inadequate Sleep on Children's Daytime Cognitive Function. *Seminars in Pediatric Neurology*, *3*(1), 44-50. doi : [https://doi.org/10.1016/S1071-9091\(96\)80028-3](https://doi.org/10.1016/S1071-9091(96)80028-3)
- Dahl, R. E. (1998). The development and disorders of sleep. *Advances in Pediatrics*, *45*, 73-90.
- Dale, P. S., McMillan, A. J., Hayiou-Thomas, M. E., & Plomin, R. (2014). Illusory recovery: are recovered children with early language delay at continuing elevated risk? *American Journal of Speech-Language Pathology*, *23*(3), 437-447. doi: 10.1044/2014\_AJSLP-13-0116
- Dale, P. S., & Patterson, J. (2010). Dépistage précoce des retards de langage. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Récupéré le 2 décembre 2013. Récupéré sur <http://www.child-encyclopedia.com/documents/Dale-PattersonFRxp-Langage.pdf>.
- Dale, P. S., Price, T. S., Bishop, D. V. M., & Plomin, R. (2003). Outcomes of early language delay: I. Predicting persistent and transient language difficulties at 3 and 4 years. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *46*(3), 544-560. doi: 10.1044/1092-4388(2003)044

- De Smedt, B., Janssen, R., Bouwens, K., Verschaffel, L., Boets, B., & Ghesquiere, P. (2009). Working memory and individual differences in mathematics achievement: a longitudinal study from first grade to second grade. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(2), 186-201. doi: 10.1016/j.jecp.2009.01.004
- Dearing, E., McCartney, K., Marshall, N. L., & Warner, R. M. (2001). Parental reports of children's sleep and wakefulness: Longitudinal associations with cognitive and language outcomes. *Infant Behavior & Development*, 24(2), 151-170. doi: 10.1016/S0163-6383(01)00074-1
- Degnan, K. A., Almas, A. N., & Fox, N. A. (2010). Temperament and the environment in the etiology of childhood anxiety. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(4), 497-517. doi: 10.1111/j.1469-7610.2010.02228.x
- Denis, I., Guay, M.-C., Foldes-Busque, G., & BenAmor, L. (2016). Effect of Treating Anxiety Disorders on Cognitive Deficits and Behaviors Associated with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Preliminary Study. *Child Psychiatry and Human Development*, 47(3), 518-526. doi: 10.1007/s10578-015-0584-5
- Desmarais, C., Sylvestre, A., Meyer, F., Bairati, I., & Rouleau, N. (2008). Systematic review of the literature on characteristics of late-talking toddlers. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 43(4), 361-389. doi: 10.1080/13682820701546854
- Dionne, G. (2001). *Considérations génétiques et environnementales dans l'association entre le développement du langage et l'agressivité physique à la petite enfance*. (Ph.D.), Université Laval, Québec, Canada.
- Dionne, G. (2005). Language Development and Aggressive Behaviors. In R. E. Tremblay, W. W. Hartup & J. Archer (Eds.), *Developmental origins of aggression* (pp. 330-352). New York, NY: Guilford Press.
- Dionne, G., Mimeau, C., & Mathieu, E. (2013). The Role of Oral Language Development in Promoting School Readiness. In M. Boivin & K. L. Bierman (Eds.), *Promoting School Readiness and Early Learning. Implications of Developmental Research for Practice*. New York, NY: Guilford Press.
- Dionne, G., & Ouellet, E. (2011). Retard de langage et TDAH: Émergence du lien à la petite enfance. [Language delay and ADHD: Emerging link in the preschool years.]. *A.N.A.E. Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 23(4[114]), 335-343.
- Dionne, G., Touchette, E., Forget-Dubois, N., Petit, D., Tremblay, R. E., Montplaisir, J. Y., & Boivin, M. (2011). Associations between sleep-wake consolidation and language development in early childhood: A longitudinal twin study. *Sleep: Journal of Sleep and Sleep Disorders Research*, 34(8), 987-995. doi: 10.5665/SLEEP.1148
- Dionne, G., Tremblay, R., Boivin, M., Laplante, D., & Pérusse, D. (2003). Physical aggression and expressive vocabulary in 19-month-old twins. *Developmental Psychology*, 39(2), 261-273. doi: 10.1037/0012-1649.39.2.261
- Dollaghan, C. (2013). Late Talker as a Clinical Category: A Critical Evaluation. In L. Rescorla & P. S. Dale (Eds.), *Late-talkers: language development, interventions and outcome* (pp. 91-112). Baltimore, MD: Paul. H. Brookes Publishing Co.
- Duinmeijer, I., de Jong, J., & Scheper, A. (2012). Narrative abilities, memory and attention in children with a specific language impairment. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 47(5), 542-555. doi: 10.1111/j.1460-6984.2012.00164.x

- Edwards, R. C., & Hans, S. L. (2015). Infant risk factors associated with internalizing, externalizing, and co-occurring behavior problems in young children. *Developmental Psychology, 51*(4), 489-499. doi: 10.1037/a0038800
- Ellis Weismer, S. (2007). Typical talkers, late talkers, and children with specific language impairment: a language endowment spectrum? In: R. Paul (Ed.), *The influence of developmental perspectives on research and practice in communication disorders: a festschrift for Robin S. Chapman* (pp. 83-101). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Eriksson, I., Cater, Å., Andershed, A.-K., & Andershed, H. (2016). What Protects Youths From Externalising and Internalising Problems? A Critical Review of Research Findings and Implications for Practice. *Australian Journal of Guidance and Counselling, 21*(02), 113-125. doi: 10.1375/ajgc.21.2.113
- Fenson, L., Dale, P. S., Reznick, J. S., Bates, E., Thal, D. J., Pethick, S. J., . . . Stiles, J. (1994). Variability in early communicative development. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 59*(5), v-173. doi: 10.2307/1166093
- Fenson, L., Dale, P. S., Reznick, J. S., Thal, D., Bates, E., Hartung, J. P., . . . Reilly, J. S. (1993). *MacArthur Communicative Development Inventories: User's guide and technical manual*. San Diego, CA: Singular Publishing Group.
- Fernald, A., & Marchman, V. A. (2012). Individual differences in lexical processing at 18 months predict vocabulary growth in typically developing and late-talking toddlers. *Child Development, 83*(1), 203-222. doi: 10.1111/j.1467-8624.2011.01692.x
- Finestack, L. H., & Fey, M. (2013). Evidence-Based Language Intervention Approaches for Young Late Talkers. In L. Rescorla & P. S. Dale (Eds.), *Late-talkers: language development, interventions and outcome* (pp. 363-376). Baltimore, MD: Paul. H. Brookes Publishing Co.
- First, L. R., & Palfrey, J. S. (1994). The infant or young child with developmental delay. *The New England Journal of Medicine, 330*(7), 478-483. doi: 10.1056/NEJM199402173300708
- Fujiki, M., Brinton, B., & Clarke, D. (2002). Emotion Regulation in Children With Specific Language Impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 33*, 102-111. doi : 10.1044/0161-1461(2002/008)
- Furlong, M., McGilloway, S., Bywater, T., Hutchings, J., Smith, S. M., & Donnelly, M. (2012). Behavioural and cognitive-behavioural group-based parenting programmes for early-onset conduct problems in children aged 3 to 12 years. *Cochrane Database of Systematic Reviews, (2)*, CD008225. doi: 10.1002/14651858.CD008225.pub2
- Ghassabian, A., Rescorla, L., Henrichs, J., Jaddoe, V. W., Verhulst, F. C., & Tiemeier, H. (2014). Early lexical development and risk of verbal and nonverbal cognitive delay at school age. *Acta Paediatrica, 103*(1), 70-80. doi: 10.1111/apa.12449
- Gilger, J. W., & Kaplan, B. J. (2001). Atypical brain development: A conceptual framework for understanding developmental learning disabilities. *Developmental Neuropsychology, 20*(2), 465-481. doi: 10.1207/S15326942DN2002\_2
- Girolametto, L. (2010). Services et programmes soutenant le développement du langage chez les jeunes enfants. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Récupéré le 1 avril 2016. Récupéré sur <http://www.enfant-encyclopedie.com/developpement-du-langage-et-alphabetisation/selon-experts/services-et-programmes-soutenant-le>

- Girolametto, L., Weitzman, E., & Earle, C. (2013). From Words to Early Sentences : Parent-Implemented Intervention for Late-Talking Toddlers. In L. Rescorla & P. S. Dale (Eds.), *Late-talkers: language development, interventions and outcome* (pp. 363-376). Baltimore, MD: Paul. H. Brookes Publishing Co.
- Girolametto, L., Wiigs, M., Smyth, R., Weitzman, E., & Pearce, P. S. (2001). Children with a history of expressive vocabulary delay: Outcomes at 5 years of age. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *10*(4), 358-369. doi: 10.1044/1058-0360(2001/030)
- Glogowska, M., Roulstone, S., Peters, T. J., & Enderby, P. (2006). Early speech-and language-impaired children: linguistic, literacy and social outcomes. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *48*(6), 489-494. doi: 10.1017/S0012162206001046
- Goodale, M. A., & Milner, A. D. (1992). Separate visual pathways for perception and action. *Trends in Neurosciences*, *15*(1), 20-25. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0166-2236\(92\)90344-8](http://dx.doi.org/10.1016/0166-2236(92)90344-8)
- Goyette, C. H., Conners, C. K., & Ulrich, R. F. (1978). Normative data on Revised Conners Parent and Teacher Rating Scales. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *6*(2), 221-236. doi: 10.1007/BF00919127
- Guay, F., Valois, P., Falardeau, É., & Lessard, V. (2016). Examining the effects of a professional development program on teachers' pedagogical practices and students' motivational resources and achievement in written French. *Learning and Individual Differences*, *45*, 291-298. doi: 10.1016/j.lindif.2015.11.014
- Hall, N. E., & Segarra, V. R. (2007). Predicting academic performance in children with language impairment: the role of parent report. *Journal of Communication Disorders*, *40*(1), 82-95. doi: 10.1016/j.jcomdis.2006.06.001
- Harlaar, N., Cutting, L., Deater-Deckard, K., Dethorne, L. S., Justice, L. M., Schatschneider, C., . . . Petrill, S. A. (2010). Predicting individual differences in reading comprehension: a twin study. *Annals of Dyslexia*, *60*(2), 265-288. doi: 10.1007/s11881-010-0044-7
- Hawa, V. V., & Spanoudis, G. (2014). Toddlers with delayed expressive language: an overview of the characteristics, risk factors and language outcomes. *Research in Developmental Disabilities*, *35*(2), 400-407. doi: 10.1016/j.ridd.2013.10.027
- Haworth, C. M., Kovas, Y., Harlaar, N., Hayiou-Thomas, M. E., Petrill, S. A., Dale, P. S., & Plomin, R. (2009). Generalist genes and learning disabilities: a multivariate genetic analysis of low performance in reading, mathematics, language and general cognitive ability in a sample of 8000 12-year-old twins. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *50*(10), 1318-1325. doi: 10.1111/j.1469-7610.2009.02114.x
- Hayiou-Thomas, M. E., Dale, P. S., & Plomin, R. (2012). The etiology of variation in language skills changes with development: a longitudinal twin study of language from 2 to 12 years. *Developmental Science*, *15*(2), 233-249. doi: 10.1111/j.1467-7687.2011.01119.x
- Haynes, C., & Naidoo, S. (1991). *Children with specific speech and language impairment*. London, England: Mac Keith Press.
- Henrichs, J., Rescorla, L., Donkersloot, C., Schenk, J. J., Raat, H., Jaddoe, V. W. V., . . . Tiemeier, H. (2013). Early Vocabulary Delay and Behavioral/Emotional Problems in Early Childhood: The Generation R

Study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 56(2), 553-566. doi: 10.1044/1092-4388(2012/11-0169)

Henrichs, J., Rescorla, L., Schenk, J. J., Schmidt, H. G., Jaddoe, V. W. V., Hofman, A., . . . Tiemeier, H. (2011). Examining continuity of early expressive vocabulary development: The Generation R Study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 54(3), 854-869. doi: 10.1044/1092-4388(2010/09-0255)

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 & Communication Disorders*, 36(2), 149-171. doi: 10.1080/1368282001001987

Hoff, E. (2014). *Language Development* (5th ed.). Belmont, CA: Wadsworth.

Horwitz, S. M., Irwin, J. R., Briggs-Gowan, M. J., Heenan, J. M. B., Mendoza, J., & Carter, A. S. (2003). Language Delay in a Community Cohort of Young Children. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 42(8), 932-940. doi: 10.1097/01.CHI.0000046889.27264.5E

Irwin, J. R., Carter, A. S., & Briggs-Gowan, M. J. (2002). The social-emotional development of "late-talking" toddlers. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 41(11), 1324-1332. doi: 10.1097/00004583-200211000-00014

Johnston, J. (2010). Facteurs qui influencent le développement du langage. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Récupéré le 2 décembre 2013. Récupéré sur <http://www.enfant-encyclopedie.com/documents/JohnstonFRxp.pdf>.

Jordan, N. C., & Hanich, L. B. (2000). Mathematical Thinking in Second-Grade Children with Different Forms of LD. *Journal of Learning Disabilities*, 33(6), 567-578. doi: 10.1177/002221940003300605

Jordan, N. C., Levine, S. C., & Huttenlocher, J. (1995). Calculation Abilities in Young Children with Different Patterns of Cognitive Functioning. *Journal of Learning Disabilities*, 28(1), 53-64. doi: 10.1177/002221949502800109

Justice, L. M., Bowles, R. P., Pence Turnbull, K. L., & Skibbe, L. E. (2009). School readiness among children with varying histories of language difficulties. *Developmental Psychology*, 45(2), 460-476. doi: 10.1037/a0014324

Kalvin, C., Bierman, K. L., & Erath, S. A. (2015). Programmes de prevention et d'intervention favorisant les relations positives entre pairs chez les jeunes enfants. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Récupéré le 11 août 2016. Récupéré sur <http://www.enfant-encyclopedie.com/sites/default/files/textes-experts/fr/101/programmes-de-prevention-et-dintervention-favorisant-les-relations-positives-entre-pairs-chez-les-jeunes-enfants.pdf>

Krajewski, K., & Schneider, W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual-spatial working memory, and preschool quantity-number competencies on mathematics achievement in elementary school: findings from a 3-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(4), 516-531. doi: 10.1016/j.jecp.2009.03.009

Kochanska, G., Coy, K. C., & Murray, K. T. (2001). The Development of Self-Regulation in the First Years of Life. *Child Development*, 72(4), 1091-1111. doi: 10.1111/1467-8624.00336



- Kopp, C. B. (1989). Regulation of Distress and Negative Emotions: A Developmental View. *Developmental Psychology*, 25(3), 343-354. doi : 10.1037/0012-1649.25.3.343
- Korpilahti, P., Kaljonen, A., & Jansson-Verkasalo, E. (2016). Identification of biological and environmental risk factors for language delay: The Let's Talk STEPS study. *Infant Behavior and Development*, 42, 27-35. doi: 10.1016/j.infbeh.2015.08.008
- Larney, R. (2002). The relationship between early language delay and later difficulties in literacy. *Early Child Development and Care*, 172(2), 183-193. doi: 10.1080/03004430210890
- Law, J., Boyle, J., Harris, F., Harkness, A., & Nye, C. (2000). Prevalence and natural history of primary speech and language delay: Findings from a systematic review of the literature. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35(2), 165-188. doi: 10.1080/136828200247133
- Lefevre, J., L., F., Skwarchuk, S., Smith-Chant, B. L., Bisanz, J., Kamawar, D., & Penner-Wilger, M. (2010). Pathways to Mathematics: Longitudinal Predictors of Performance. *Child Development*, 81(6), 1753-1767. doi : 10.1111/j.1467-8624.2010.01508.x
- Leonard, L. B. (2013). Alternative Routes to Language Impairment. In L. Rescorla & P. S. Dale (Eds.), *Late-talkers: language development, interventions and outcome* (pp. 363-376). Baltimore, MD: Paul. H. Brookes Publishing Co.
- Lewis, B. A., Short, E. J., Iyengar, S. K., Taylor, H. G., Freenbairn, L., Tag, J., . . . Stein, C. M. (2012). Speech-Sound Disorders and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms. *Topics in Language Disorders*, 32(3), 247-263. doi: 10.1097/TLD.0b013e318261f086
- Liegeois, F., Mayes, A., & Morgan, A. (2014). Neural Correlates of Developmental Speech and Language Disorders: Evidence from Neuroimaging. *Current Developmental Disorders Report*, 1, 215-227. doi: 10.1007/s40474-014-0019-1
- Loe, I. M., Phelps, R. A., Chaves-Gnecco, D., Paradise, J. L., Balestrino, M. D., Kurs-Lasky, M., & Feldman, H. M. (2008). Early Histories of School-Aged Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Child Development*, 79(6), 1853-1868. doi : 10.1111/j.1467-8624.2008.01230.x
- Macroy-Higgins, M., & Montemarano, E. A. (2016). Attention and word learning in toddlers who are late talkers. *Journal of Child Language*, 43(5), 1020-1037. doi: 10.1017/S0305000915000379
- Macroy-Higgins, M., & Schwartz, R. G. (2013). Phonology and the Lexicon in Late Talkers. In L. Rescorla & P. S. Dale (Eds.), *Late Talkers: Language Development, Interventions and Outcomes* (pp. 113-128). Baltimore, MD: Paul. H. Brookes Publishing Co.
- Maldonado, G., & Greenland, S. (1993). Simulation Study of Confounder-Selection Strategies. *American Journal of Epidemiology*, 138(11). doi: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a116813>
- Malenfant, N., Grondin, S., Boivin, M., Forget-Dubois, N., Robaey, P., & Dionne, G. (2012). Contribution of temporal processing skills to reading comprehension in 8-year-olds: Evidence for a mediation effect of phonological awareness. *Child Development*, 83(4), 1332-1346. doi: 10.1111/j.1467-8624.2012.01777.x
- McCardle, P., Scarborough, H. S., & Catts, H. (2001). Predicting, Explaining, and Preventing Children's Reading Difficulties. *Learning Disabilities Research and Practice*, 16(4), 230-239. doi : 10.1111/0938-8982.00023

- McGrath, L. M., Hutaff-Lee, C., Scott, A., Boada, R., Shriberg, L. D., & Pennington, B. F. (2008). Children with comorbid speech sound disorder and specific language impairment are at increased risk for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(2), 151-163. doi: 10.1007/s10802-007-9166-8
- Montgomery, J. W. (2002). Understanding the Language Difficulties of Children With Specific Language Impairments: Does Verbal Working Memory Matter? *American Journal of Speech-Language Pathology*, 11, 77-91. doi: 10.1044/1058-0360(2002/009)
- Moyle, J., Stokes, S. F., & Klee, T. (2011). Early language delay and specific language impairment. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 17(2), 160-169. doi: 10.1002/ddrr.1110
- National Early Literacy Panel. (2008). *Developing Early Literacy: A scientific synthesis of early literacy development and implications for intervention*. New York, NY: National Institute for Literacy.
- Newbury, D. F., Paracchini, S., Scerri, T. S., Winchester, L., Addis, L., Richardson, A. J., . . . Monaco, A. P. (2011). Investigation of dyslexia and SLI risk variants in reading- and language-impaired subjects. *Behavior Genetics*, 41(1), 90-104. doi: 10.1007/s10519-010-9424-3
- Newcomb, A. F., Bukowski, W. M., & Pattee, L. (1993). Children's peer relations: A meta-analytic review of popular, rejected, neglected, controversial, and average sociometric status. *Psychological Bulletin*, 113(1), 99-128. doi: 10.1037/0033-2909.113.1.99
- Newman, R., Ratner, N. B., Jusczyk, A. M., Jusczyk, P. W., & Dow, K. A. (2006). Infants' early ability to segment the conversational speech signal predicts later language development: a retrospective analysis. *Developmental Psychology*, 42(4), 643-655. doi: 10.1037/0012-1649.42.4.643
- Nuzzo, R. (2014). Statistical errors. *Nature*, 506, 150-152. doi: 10.1038/506150a.
- Oliver, B. R., & Plomin, R. (2007). Twins' Early Development Study (TEDS): A Multivariate, Longitudinal Genetic Investigation of Language, Cognition and Behavior Problems from Childhood Through Adolescence. *Twin Research and Human Genetics*, 10(1), 96-105. doi: 10.1375/twin.10.1.96
- Ors, M. (2002). Time to drop "specific" in "specific language impairment". *Acta Paediatrica*, 91(10), 1025-1030. doi: 10.1111/j.1651-2227.2002.tb00092.x
- Ouellet, E. (2010). *La relation entre le trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité et le développement du langage*. (Ph.D.), Université Laval (Canada), Québec, Canada.
- Paracchini, S. (2011). Dissection of genetic associations with language-related traits in population-based cohorts. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 3(4), 365-373. doi: 10.1007/s11689-011-9091-6
- Paul, R. (1993). Patterns of development in late talkers: Preschool years. *Journal of Childhood Communication Disorders*, 15(1), 7-14. doi: 10.1177/152574019301500103
- Paul, R., Hernandez, R., Taylor, L., & Johnson, K. (1996). Narrative development in late talkers: Early school age. *Journal of Speech & Hearing Research*, 39(6), 1295-1303. doi : 10.1044/jshr.3906.1295
- Paul, R., Looney, S. S., & Dahm, P. S. (1991). Communication and socialization skills at ages 2 and 3 in "late-talking" young children. *Journal of Speech & Hearing Research*, 34(4), 858-865. doi : 10.1044/jshr.3404.858

- Paul, R., Murray, C., Clancy, K., & Andrews, D. (1997). Reading and metaphonological outcomes in late talkers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40(5), 1037-1047. doi : 10.1044/jslhr.4005.1037
- Paul, R., & Roth, F. P. (2011). Characterizing and Predicting Outcomes of Communication Delays in Infants and Toddlers: Implications for Clinical Practice. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 42, 331-340. doi: 10.1044/0161-1461(2010/09-0067
- Peigneux, P., Laureys, S., Delbeuck, X., & Maquet, P. (2001). Sleeping brain, learning brain. The role of sleep for memory systems. *Neuroreport*, 12(18), A111-A124.
- Petitclerc, A., Boivin, M., Dionne, G., Zoccolillo, M., & Tremblay, R. E. (2009). Disregard for rules: The early development and predictors of a specific dimension of disruptive behavior disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(12), 1477-1484. doi: 10.1111/j.1469-7610.2009.02118.x
- Petrucelli, N., Bavin, E., & Bretherton, L. (2012). Children With Specific Language Impairment and Resolved Late-Talkers: Working Memory Profiles at 5 Years. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55(6), 1690-1703. doi: 10.1044/1092-4388(2012/11-0288)
- Pilcher, J.J. & Huffcutt, A.J. (1996). Effects of Sleep Deprivation on Performance: A Meta-Analysis. *Sleep*, 7 (1), 318-326. doi : 10.1093/sleep/19.4.318
- Plomin, R., DeFries, J. C., Knopik, V. S., & Neiderhiser, J. M. (2013). *Behavioral Genetics* (6th ed.). New York, NY: Worth Publisher.
- Plomin, R., & Kovas, Y. (2005). Generalist genes and learning disabilities. *Psychological Bulletin*, 131(4), 592-617. doi: 10.1037/0033-2909.131.4.592
- Prathanee, B., Thinkhamrop, B., & Dechongkit, S. (2007). Factors associated with specific language impairment and later language development during early life: a literature review. *Clinical Pediatrics*, 46(1), 22-29. doi: 10.1177/0009922806297153
- Preston, J. L., Frost, S. J., Mencl, W. E., Fulbright, R. K., Landi, N., Grigorenko, E., . . . Pugh, K. R. (2010). Early and late talkers: school-age language, literacy and neurolinguistic differences. *Brain*, 133, 2185-2195. doi: 10.1093/brain/awq163
- Qi, C. H., & Kaiser, A. (2004). Problem Behaviors of Low-Income Children With Language Delays: An Observation Study. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 47, 595-609. doi : 10.1044/1092-4388(2004/046)
- Ratner, N. B. (2013). Why talk with children matters: clinical implications of infant- and child-directed speech research. *Seminars in Speech and Language*, 34(4), 203-214. doi: 10.1055/s-0033-1353449
- Redmond, S. M., & Rice, M. L. (1998). The socioemotional behaviors of children with SLI: Social Adaptation or Social Deviance. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 41(3), 688-700. doi : 10.1044/jslhr.4103.688
- Redmond, S. M., & Rice, M. L. (2002). Stability of Behavioral Ratings of Children with SLI. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 45, 190-201. doi : 10.1044/1092-4388(2002/014)

- Reilly, S., Tomblin, B., Law, J., Mckean, C., Mensah, F. K., Morgan, A., . . . Wake, M. (2014). Specific language impairment: a convenient label for whom? *International Journal of Language & Communication Disorders*, 49(4), 416-451. doi: 10.1111/1460-6984.12102
- Reilly, S., Wake, M., Ukoumunne, O. C., Bavin, E., Prior, M., Cini, E., . . . Bretherton, L. (2010). Predicting language outcomes at 4 years of age: Findings from early language in Victoria study. *Pediatrics*, 126(6), e1530-e1537. doi: 10.1542/peds.2010-0254
- Rescorla, L. (1989). The Language Development Survey: A screening tool for delayed language in toddlers. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 54(4), 587.
- Rescorla, L. (2002). Language and Reading Outcomes to Age 9 in Late-Talking Toddlers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(2), 360-371. doi: 10.1044/1092-4388(2002/028)
- Rescorla, L. (2005). Age 13 Language and Reading Outcomes in Late-Talking Toddlers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(2), 459-472. doi: 10.1044/1092-4388(2005/031)
- Rescorla, L. (2011). Late talkers: do good predictors of outcome exist? *Developmental Disabilities Research Reviews*, 17(2), 141-150. doi: 10.1002/ddrr.1108
- Rescorla, L. (2013). Late-Talking Toddlers: A 15-Year Follow-Up. In L. Rescorla & P. S. Dale (Eds.), *Late Talkers: Language Development, Interventions and Outcomes* (pp. 219-239). Baltimore, MD: Paul. H. Brookes Publishing Co.
- Rescorla, L., Bascome, A., Lampard, J., & Feeny, N. (2001). Conversational patterns in late talkers at age 3. *Applied Psycholinguistics*, 22(2), 235-251. doi: 10.1017/S0142716401002053
- Rescorla, L., Dahlsgaard, K., & Roberts, J. (2000). Late-talking toddlers: MLU and IPSyn outcomes at 3;0 and 4;0. *Journal of Child Language*, 27(3), 643-664. doi: 10.1017/S0305000900004232
- Rescorla, L., & Dale, P. S. (2013). *Late talkers: Language development, interventions, and outcomes*. Baltimore, MD: Paul. H. Brookes Publishing Co.
- Rescorla, L., Mirak, J., & Singh, L. (2000). Vocabulary growth in late talkers: Lexical development from 2;0 to 3;0. *Journal of Child Language*, 27(2), 293-311. doi: 10.1017/S030500090000413X
- Rescorla, L., Roberts, J., & Dahlsgaard, K. (1997). Late talkers at 2: Outcome at age 3. *Journal of Speech & Hearing Research*, 40(3), 556-566. doi:10.1044/jslhr.4003.556
- Rescorla, L., Ross, G. S., & McClure, S. (2007). Language delay and behavioral/emotional problems in toddlers: Finding from two developmental clinics. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(4), 1063-1078. doi: 10.1044/1092-4388(2007/074)
- Rice, M. L. (2012). Toward epigenetic and gene regulation models of specific language impairment: looking for links among growth, genes, and impairments. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 4(27). doi : 10.1186/1866-1955-4-27
- Rice, M. L. (2013). Language growth and genetics of specific language impairment. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 15(3), 223-233. doi: 10.3109/17549507.2013.783113

- Rice, M. L., Taylor, C. L., & Zubrick, S. R. (2008). Language outcomes of 7-year-old children with or without a history of late language emergence at 24 months. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 51*(2), 394-407. doi: 10.1044/1092-4388(2008/029)
- Rice, M. L., Zubrick, S. R., Taylor, C. L., Gayán, J., & Bontempo, D. E. (2014). Late language emergence in 24-month-old twins: Heritable and increased risk for late language emergence in twins. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 57*(3), 917-928. doi: 10.1044/1092-4388(2013/12-0350)
- Roben, C. K. P., Cole, P. M., & Armstrong, L. M. (2013). Longitudinal Relations Among Language Skills, Anger Expression, and Regulatory Strategies in Early Childhood. *Child Development, 84*(3), 891-905. doi: 10.1111/cdev.12027
- Roberts, M. Y., & Kaiser, A. P. (2015). Early intervention for toddlers with language delays: a randomized controlled trial. *Pediatrics, 135*(4), 686-693. doi: 10.1542/peds.2014-2134
- Rosner, B. (2010). *Fundamentals of biostatistics (7th ed.)*. Boston, MA: Brookes/Cole, Cengage Learning.
- Rubin, K. H., Bukowski, W., & Parker, J. G. (2006). Peer interactions, relationships, and groups. In N. Eisenberg & W. Damon (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 3. Social, emotional, and personality development (6th ed., pp. 571–645)*: Hoboken, NJ: Wiley.
- Russ, S., & Halfon, N. (2005). Early Identification of Language Delays--Are We There Yet? *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 26*(4), 304-306. doi: 10.1097/00004703-200508000-00007
- Rutter, M., Thorpe, K., Greenwood, R., Northstone, K., & Golding, J. (2003). Twins as a natural experiment to study the causes of mild language delay: I: Design; twin-singleton differences in language, and obstetric risks. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 44*(3), 326-341. doi: 10.1111/1469-7610.00125
- Rvachew, S. (2010). Développement du langage et alphabétisation. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Récupéré le 25 mai 2016. Récupéré sur <http://www.enfant-encyclopedie.com/developpement-du-langage-et-alphabetisation>
- Scarborough, H. S., & Dobrich, W. (1990). Development of children with early language delay. *Journal of Speech & Hearing Research, 33*(1), 70-83. doi : 10.1044/jshr.3301.70
- Shevell, M. I., Majnemer, A., Webster, R. I., Platt, R. W., & Birnbaum, R. (2005). Outcomes at school age of preschool children with developmental language impairment. *Pediatric Neurology, 32*(4), 264-269. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2004.12.008
- Silva, P. A., McGee, R., & Williams, S. M. (1983). Developmental language delay from three to seven years and its significance for low intelligence and reading difficulties at age seven. *Developmental Medicine & Child Neurology, 25*(6), 783-793. doi: 10.1111/j.1469-8749.1983.tb13847.x
- Silva, P. A., Williams, S., & McGee, R. (1987). A longitudinal study of children with developmental language delay at age three: Later intelligence, reading and behaviour problems. *Developmental Medicine & Child Neurology, 29*(5), 630-640. doi: 10.1111/j.1469-8749.1987.tb08505.x
- Slaby, R. G., & Crowley, C. G. (1977). Modification of cooperation and aggression through teacher attention to children's speech. *Journal of Experimental Child Psychology, 23*(3), 442-458. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0022-0965\(77\)90038-8](http://dx.doi.org/10.1016/0022-0965(77)90038-8)

- Smith, S. D. (2011). Approach to epigenetic analysis in language disorders. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 3(4), 356-364. doi: 10.1007/s11689-011-9099-y
- Snowling, M. J. (2000). *Dyslexia* (2nd ed.). Oxford, England: Blackwell.
- Snowling, M. J., Bishop, D. V., Stothard, S. E., Chipchase, B., & Kaplan, C. (2006). Psychosocial outcomes at 15 years of children with a preschool history of speech-language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(8), 759-765. doi: 10.1111/j.1469-7610.2006.01631.x
- Sparrow, S. S., Balla, D. A., & Cicchetti, D. V. (1984). *Vineland adaptive behavior scales: Interview edition, survey form manual*. Circle Pines, MN : American Guidance Service.
- Stevenson, J., & Richman, N. (1978). Behavior, language, and development in three-year-old children. *Journal of Autism & Childhood Schizophrenia*, 8(3), 299-313. doi: 10.1007/BF01539633
- Stothard, S. E., Snowling, M. J., Bishop, D. V. M., Chipchase, B., & Kaplan, C. A. (1998). Language-Impaired Preschoolers: A Follow-Up Into Adolescence. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 41, 407-418. doi : 10.1044/jslhr.4102.407
- Takahashi, Y., Okada, K., Hoshino, T., & Anme, T. (2015). Developmental Trajectories of Social Skills during Early Childhood and Links to Parenting Practices in a Japanese Sample. *PLoS One*, 10(8), e0135357. doi: 10.1371/journal.pone.0135357
- Tallal, P., Dukette, D., & Curtiss, S. (1989). Behavioral/emotional profiles of preschool language-impaired children. *Development and Psychopathology*, 1(1), 51-67. doi: 10.1017/S0954579400000249
- Tallal, P., Ross, R., & Curtiss, S. (1989). Unexpected sex-ratios in families of language/learning-impaired children. *Neuropsychologia*, 27(7), 987-998. doi: 10.1016/0028-3932(89)90074-2
- Tervo, R. C. (2007). Language proficiency, development, and behavioral difficulties in toddlers. *Clinical Pediatrics*, 46(6), 530-539. doi: 10.1177/0009922806299154
- Thal, D. J., Miller, S., Carlson, J., & Vega, M. M. (2005). Nonword Repetition and Language Development in 4-Year-Old Children With and Without a History of Early Language Delay. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(6), 1481-1495. doi: 10.1044/1092-4388(2005/103)
- Thal, D. J., Tobias, S., & Morrison, D. (1991). Language and gesture in late talkers: A 1-year follow-up. *Journal of Speech & Hearing Research*, 34(3), 604-612. doi : 10.1044/jshr.3403.604
- Thiemann, K., & Warren, S. F. (2010). Programmes qui favorisent l'acquisition du langage chez les jeunes enfants. *Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants*. Récupéré le 27 avril 2015. Récupéré sur <http://www.enfant-encyclopedie.com/developpement-du-langage-et-alphabetisation/selon-experts/programmes-qui-favorisent-lacquisition-du>
- Thorpe, K. (2006). Twin children's language development. *Early Human Development*, 82(6), 387-395. doi: 10.1016/j.earhumdev.2006.03.012
- Tomblin, J. B. (1989). Familial concentration of developmental language impairment. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 54(2), 287-295. doi:10.1044/jshd.5402.287
- Tomblin, B., Records, N. L., & Zhang, X. (1996). A System for the Diagnosis of Specific Language Impairment in Kindergarten Children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 39, 1284-1294.

- Turgeon, L., & Parent, S. (2012). *Intervention cognitivo-comportementale auprès des enfants et des adolescents*. Québec, Canada: Presses de l'Université du Québec.
- Ullman, M. T., & Pierpont, E. I. (2005). Specific Language Impairment Is Not Specific To Language: The Procedural Deficit Hypothesis. *Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 41(3), 399-433. doi: 10.1016/S0010-9452(08)70276-4
- Vallotton, C., & Ayoub, C. (2011). Use your words: The role of language in the development of toddlers' self-regulation. *Early Childhood Research Quarterly*, 26(2), 169-181. doi: 10.1016/j.ecresq.2010.09.002
- Valtonen, R., Ahonen, T., Lyytinen, P., & Lyytinen, H. (2004). Co-occurrence of developmental delays in a screening study of 4-year-old Finnish children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 46(7), 436-443. doi: 10.1017/S0012162204000726
- van Beijsterveldt, C. E. M., Verhulst, F. C., Molenaar, P. C. M., & Boomsma, D. I. (2004). The Genetic Basis of Problem Behavior in 5-Year-Old Dutch Twin Pairs. *Behavior Genetics*, 34(3), 229-242. doi: 10.1023/B:BEGE.0000017869.30151.fd
- Vargha-Khadem, F., Watkins, K., Alcock, K., Fletcher, P., & Passingham, R. (1995). Praxic and nonverbal cognitive deficits in a large family with a genetically transmitted speech and language disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 92(3), 930-933.
- Webster, R. I., Majnemer, A., Platt, R. W., & Shevell, M. I. (2004). The predictive value of a preschool diagnosis of developmental language impairment. *Neurology*, 63(12), 2327-2331. doi: 10.1212/01.WNL.0000147472.33670.B6
- Webster, R., & Shevell, M. (2004). Neurobiology of Specific Language Impairment. *Journal of Child Neurology*, 19(7), 471-781. doi: 10.1177/08830738040190070101
- Whitehouse, A. J. O., Robinson, M., & Zubrick, S. R. (2011). Late talking and the risk for psychosocial problems during childhood and adolescence. *Pediatrics*, 128(2), e324-e332. doi: 10.1542/peds.2010-2782
- Whitehurst, G. J., & Fischel, J. E. (1994). Early developmental language delay: What, if anything, should the clinician do about it? *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 35(4), 613-648. doi: 10.1111/j.1469-7610.1994.tb01210.x
- Woods, P. L., Rieger, I., Wocadlo, C., & Gordon, A. (2014). Predicting the outcome of specific language impairment at five years of age through early developmental assessment in preterm infants. *Early Human Development*, 90, 613-619. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2014.07.010
- Yew, S. G., & O'Kearney, R. (2013). Emotional and behavioural outcomes later in childhood and adolescence for children with specific language impairments: meta-analyses of controlled prospective studies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(5), 516-524. doi: 10.1111/jcpp.12009
- Yew, S. G., & O'Kearney, R. (2015). Early language impairments and developmental pathways of emotional problems across childhood. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 50(3), 358-373. doi: 10.1111/1460-6984.12142
- Zambrana, I. M., Pons, F., Eadie, P., & Ystrom, E. (2014). Trajectories of language delay from age 3 to 5: Persistence, recovery and late onset. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 49(3), 304-316. doi: 10.1111/1460-6984.12073

Zubrick, S. R., Taylor, C. L., Rice, M. L., & Slegers, D. W. (2007). Late language emergence at 24 months: An epidemiological study of prevalence, predictors, and covariates. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 50*(6), 1562-1592. doi: 10.1044/1092-4388(2007/106)