

Université de Liège
Faculté de Psychologie et des Sciences de l'éducation
&
Université de Paris Ovest Nanterre
MoDyCo – Modèles, Dynamiques, Corpus

**TROUBLES DE LA GÉNÉRALISATION
DANS LES GRAMMAIRES DE CONSTRUCTION
CHEZ DES ENFANTS PRÉSENTANT DES
TROUBLES SPÉCIFIQUES DU LANGAGE**

Thèse présentée par
SANDRINE LEROY

En vue de l'obtention du titre de
Docteur en Sciences Psychologiques et de l'Éducation

Promoteurs :

Professeurs C. Maillart et C. Parisse

Jury de thèse composé de :

Professeurs M.-A. Schelstraete,
M. Kefer, A. Morgenstern et M. Sekali

Année académique
2012 - 2013

REMERCIEMENTS

A mes promoteurs, Christelle et Christophe. Je tiens à vous remercier pour vos précieux conseils tout au long de ce travail et pour ce côté humain qui vous caractérise tant. Vous m'avez fait confiance dans chacun de mes choix et, même si ma thèse a pris un tournant auquel vous ne vous attendiez peut-être pas, vous m'avez toujours encouragée. Je suis vraiment heureuse d'avoir eu la chance de collaborer avec vous. Christelle, tu as su instaurer au sein de ton équipe un climat dans lequel il fait bon travailler et où chacun à sa place. Quelle richesse ! Tes connaissances tant théoriques que pratiques m'ont permis d'avancer et de me poser les bonnes questions. Je tiens à te remercier tout particulièrement d'avoir accepté et même appuyé mes choix, tant professionnels que personnels. Christophe, tu m'as permis d'y voir un peu plus clair dans ces notions complexes de linguistique qui m'étaient alors complètement inconnues. Cet optimisme dont tu as fait preuve durant toute la réalisation de ce travail fut particulièrement motivant. Merci pour tes conseils avisés, tes idées novatrices, tes précieuses relectures et pour ton accueil lors de mes séjours dans la « ville Lumière ».

Aux membres du jury. Je vous adresse toute ma gratitude pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail et pour le temps que vous consacrerez à sa lecture. Par cet écrit, j'espère vous transmettre la passion qui m'a animée durant ces cinq années de recherche.

Au F.R.S.-FNRS. Sans la participation financière du F.R.S.-FNRS cette thèse n'aurait pas pu voir le jour. L'obtention de cette bourse et les aides financières accordées lors des différents colloques m'ont permis de réaliser cette thèse dans les meilleures conditions qui soient.

Aux enfants et aux parents qui ont participé aux études. Je tiens à remercier l'ensemble des enfants qui ont participé à ces études et qui ont fait preuve de beaucoup de patience lors de la réalisation des tâches. Un merci tout particulier à Agathe, Clara, Clarisse, Elliot, Eve, Garance, Guido, Julie, Lelio, Madeline, Pétula, Sacha, Sandrine ainsi qu'à leurs parents, pour votre accueil chaleureux et pour avoir accepté mon « intrusion » à de nombreuses reprises à votre domicile. Je garde un très bon souvenir de la mise en place de cette étude longitudinale au cours de laquelle j'ai eu l'occasion de vous rencontrer. Je vous souhaite plein de belles choses pour le futur et croise les doigts pour que vous puissiez concrétiser les projets qui vous tiennent à cœur.

Aux directeurs, logopèdes et institutrices des écoles d'enseignement spécialisé de Nicolas Spiroux de Grivegnée, Les Trixhes III d'Ougrée, La Buissonnière de Seraing, Sainte-Marie de Seraing, Jean XXIII d'Embourg, Saint-Joseph de Geer, Les Cerisiers de Marcinelle ainsi qu'aux directeurs et institutrices des établissements scolaires d'enseignement général qui ont participé à la réalisation de ces projets (et ils sont nombreux). Je vous remercie d'avoir accepté de collaborer avec nous pour que nous menions à bien ces différents projets. Un tout grand merci pour votre accueil, pour avoir accepté que nous empiétions sur les heures de cours des enfants ainsi que pour la confiance que vous nous avez accordée durant toutes ces années de collaboration.

A Adèle, Amandine, Anaïs, Aude, Aurélie, Aurélie, Lindsey, Marelle, Marie, Mélanie et Mélissa, étudiantes en dernière année de Logopédie. Merci pour votre collaboration, votre aide plus que précieuse dans la récolte des données, votre investissement et votre créativité pour tous ces projets menés ensemble.

A mon équipe de transcriptrices. Amandine, Mélissa, Ophélie et Amandine, merci de m'avoir aidée lors de ce fastidieux travail de transcription. Un merci tout particulier à Aurélie sans qui, je pense, l'étude longitudinale n'aurait jamais pu être terminée dans les temps. Tu as montré une motivation sans faille, associée à une impressionnante efficacité. Bref, tu as vraiment été ma bouée de sauvetage au moment où je n'arrivais plus à sortir la tête de l'eau, noyée sous les transcriptions qui s'accumulaient.

A vous toutes, mes petites collègues. « Collègue » et « Ami », deux mots que nous avons eu la chance de pouvoir associer ! Que dire si ce n'est quel plaisir de vous avoir rencontrées dans cette aventure. Il y a des moments où j'aurais certainement baissé les bras si je n'avais pas eu votre présence si encourageante et positive. Nous avons appris à relativiser nos désillusions et nos erreurs ensemble. C'est en nous entraïdant que nous avons accompli ce parcours du combattant qu'est la thèse. Un parcours certes rempli de coups durs (que nous ponctuions par un « Doctorat, bien fait pour toi ! » autour d'un bon morceau de chocolat... le régime se sera pour plus tard) mais également de moments d'épanouissements et de très bons souvenirs. Quel plaisir de toutes se retrouver sur les temps de midi pour se changer les idées et s'échanger nos anecdotes. Bref, merci pour tout ! Vous êtes tout simplement formidables et vous allez beaucoup me manquer !

A mes proches et mes amis de toujours. Tous les jours, je me rends compte de la chance que j'ai d'être aussi bien entourée ! Merci à mes parents pour leur soutien inconditionnel. Vous m'avez toujours poussée à aller au bout de mes projets, à me donner au maximum et, surtout, vous avez toujours cru en moi. Merci d'être toujours à nos côtés, aussi disponibles. Merci à mes beaux-parents de ne pas compter les kilomètres parcourus et de se couper en quatre pour nous rendre la vie plus facile. Merci à mes amis pour toutes ces marques d'attention, d'encouragement reçus durant ces derniers mois. C'est dans les moments où je doutais le plus de moi que vous avez réussi à me booster.

A Margaux et Florent. 2013 fut une année charnière, marquée certes par la fin de ma thèse, mais plus particulièrement par la naissance de ma plus grande fierté : Margaux. Ma petite coquine, du haut de tes 9 mois tu es loin d'imaginer à quel point tu as pu m'aider lors de ces mois de rédaction. Ta joie de vivre et ce sourire qui illumine ton visage m'ont appris à relativiser les choses et à me recentrer sur l'essentiel. J'ai fait mon maximum pour être la plus disponible près de toi pendant ces mois de rédaction, ne voulant pas me priver de ces moments de joie liés à tes premiers pas dans la vie. Cela m'a coûté de nombreuses heures de sommeil, mais qu'est-ce donc par rapport à ta présence à nos côtés ! Enfin, et je garde le meilleur pour la fin, je ne peux terminer cette longue liste, sans te remercier toi, Florent. Durant ces cinq années de thèse, tu as été mon pilier. Merci d'avoir eu la patience de supporter mes sautes d'humeur et mes moments de stress. Tu as compris que le mot « thèse » est lié à « pensées irrationnelles » et tu as eu cette patience qui t'est propre de toujours me remonter le moral et me faire voir le côté positif des choses. Merci d'avoir été mon « fan numéro un » et d'avoir toujours tout mis en œuvre pour que je puisse travailler dans les meilleures conditions possibles. Pour cet après thèse, je vous souhaite de concrétiser nos projets et de prochainement rentrer dans cette maison dont tu rêves tant ! Dans tous les cas, sache que je t'aime et que ma plus belle réussite restera toujours ce que nous construisons ensemble depuis dix ans (et ce n'est qu'un début).

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	5
PRÉFACE.....	11
PARTIE THÉORIQUE	15
CHAPITRE 1 : L'ACQUISITION LANGAGIÈRE AU CŒUR DU DÉBAT : DE L'APPROCHE FORMELLE À L'APPROCHE COGNITIVO-FONCTIONNELLE	17
1.1. L'approche formelle du développement langagier	17
1.1.1. Principes fondamentaux.....	17
1.1.2. Arguments en faveur de l'approche formelle	21
1.2. Les théories linguistiques	24
1.3. Remise en question de l'approche formelle	26
1.4. L'approche cognitivo-fonctionnelle : une alternative séduisante.....	31
1.4.1. Les grammaires de construction	32
1.4.2. Le modèle basé sur l'usage.....	38
1.4.3. La théorie Usage et Construction : une approche unifiée.....	45
1.5. TUC et généralisation	45
1.5.1. Le développement langagier : un mécanisme graduel de généralisation	46
1.5.2. Les facteurs influençant le mécanisme de généralisation	55
...En résumé.....	58
CHAPITRE 2 : LE MANQUE DE PRODUCTIVITÉ LANGAGIÈRE CHEZ LES ENFANTS AVEC TROUBLE SPÉCIFIQUE DU LANGAGE ORAL	59
2.1. Troubles spécifiques du développement du langage oral	60
2.1.1. Définition	60
2.1.2. Les difficultés langagières des enfants avec TSL	66
2.1.3. Les difficultés non langagières des enfants avec TSL	73
2.2. Le manque de productivité et de créativité des schémas de construction chez les enfants avec TSL	83
... En résumé	91
CHAPITRE 3 :THÉORIE USAGE ET CONSTRUCTION ET TROUBLES SPÉCIFIQUES DU LANGAGE	93
3.1. Introduction.....	94
3.2. Theoretical accounts of specific language impairment.....	96
3.2.1. Linguistic theories.....	96
3.2.2. Information-processing deficit theories.....	98
3.3. Criticism about current theories	101

Table des matières

3.4.	Construction and Usage Theory (CUT)	102
3.4.1.	Principles	102
3.4.2.	Developmental trajectory	105
3.5.	General cognitive processes.....	107
3.5.1.	Chunking.....	108
3.5.2.	Analogies	110
3.5.3.	Categorization	112
3.6.	SLI and CUT.....	115
	...En résumé...	126
CHAPITRE 4: LE RAISONNEMENT ANALOGIQUE AU CŒUR DU MÉCANISME DE GÉNÉRALISATION. 127		
4.1.	Analogie: définition	128
4.2.	Le <i>mapping</i> analogique	132
4.3.	<i>Mapping</i> analogique et mécanisme de généralisation	143
4.4.	<i>Mapping</i> analogique et développement typique du langage	158
4.5.	<i>Mapping</i> analogique chez les enfants avec TSL	164
	...En résumé...	168
PARTIE EXPÉRIMENTALE		169
OBJECTIFS DES ÉTUDES.....		171
ETUDE 1:THE INFLUENCE OF THE FREQUENCY OF FUNCTIONAL MARKERS ON REPETITIVE IMITATION OF SYNTACTIC CONSTRUCTIONS IN CHILDREN WITH SLI, FROM THEIR OWN LANGUAGE PRODUCTIONS.....		185
	Abstract	185
	Introduction.....	186
	Type and token frequencies	188
	Child language development and the frequency effect.....	189
	Impact of frequency on the linguistic performance in children with SLI	191
	Objectives of the study.....	192
	Methodology	193
	Results	198
	Discussion.....	200
ETUDE 2: UTILISATION DU <i>PRIMING</i> STRUCTUREL POUR ÉTUDIER LE MANQUE DE GÉNÉRALISATION DES SCHÉMAS DE CONSTRUCTION CHEZ LES ENFANTS AVEC TSL : UNE ÉTUDE LONGITUDINALE... 205		
	Introduction.....	205
	<i>Priming</i> structurel.....	206
	<i>Priming</i> structurel et <i>mapping</i> analogique	209
	<i>Priming</i> structurel et troubles spécifiques du langage.....	211
	Objectifs de l'étude	213
	Méthodologie	216

Table des matières

Résultats	230
Discussion	240
ETUDE 3: L'APPRENTISSAGE DE PSEUDO-VERBES COMME MÉTHODE POUR ÉTUDIER LE MANQUE DE GÉNÉRALISATION DES SCHÉMAS DE CONSTRUCTION CHEZ LES ENFANTS AVEC TROUBLES SPÉCIFIQUES DU LANGAGE (TSL)	249
Introduction	249
L'apprentissage de pseudo-verbos chez les enfants avec DTL	250
L'apprentissage de pseudo-verbos chez les enfants avec TSL	252
Objectifs de l'étude	255
Méthode	256
Résultats	262
Discussion	269
ETUDE 4: ANALOGICAL REASONING IN CHILDREN WITH SPECIFIC LANGUAGE IMPAIRMENT.....	275
Abstract	275
Introduction	276
Development of analogical reasoning	278
Analogical reasoning in children with SLI	283
Objectives of the study	286
Method	287
Results	294
Discussion	296
Conclusion	299
ETUDE 5: ANALOGICAL MAPPING ACROSS MODALITIES IN CHILDREN WITH SPECIFIC LANGUAGE IMPAIRMENT.....	303
Abstract	303
Introduction	304
Analogical reasoning in children with SLI	306
Analogical mapping, the core of analogical reasoning	308
Analogical mapping and pattern-based abstraction	311
Analogical mapping in children with SLI	313
Aim of the study	314
Methodology	315
Results	324
Discussion	326
Future perspective	332
ETUDE 6: IMPACT OF PROCESSING LOAD ON ANALOGICAL MAPPING WITH VISUAL SEQUENCES IN CHILDREN WITH SPECIFIC LANGUAGE IMPAIRMENT	335
Abstract	335
Background	336

Table des matières

Aim of the study	338
Methodology	339
Results	343
Discussion	345
DISCUSSION GÉNÉRALE	348
CONCLUSION	385
BIBLIOGRAPHIE	389

PRÉFACE

Les récents développements en linguistique et psycholinguistique de l'acquisition ont entraîné l'apparition d'une nouvelle approche et théorie du développement langagier qui postule l'émergence progressive des structures du langage via l'utilisation de processus cognitifs généraux (Bybee, 2001; Goldberg, 2006; Tomasello, 2003). Les hypothèses théoriques qui en émanent suggèrent que la complexité et la structure des formes morphosyntaxiques ne peuvent s'expliquer que dans une perspective constructiviste, où l'enfant développe la plupart de ses nouvelles formes en complexifiant et en généralisant ses propres productions antérieures. En fait, c'est à l'aide de son propre niveau linguistique que l'enfant déduit de nouvelles représentations syntaxiques et affine son développement morphosyntaxique. Ces théories s'opposent donc aux théories formelles (Chomsky, 1957) qui postulent l'existence d'une « Grammaire Universelle », c'est-à-dire la présence de connaissances linguistiques innées, antérieures à toute exposition langagière, permettant la compréhension et la production du langage.

A l'heure actuelle, si les hypothèses issues du courant cognitivo-fonctionnel, et plus particulièrement des grammaires de construction, ont été éprouvées à diverses reprises auprès d'une population présentant un développement typique du langage, elles n'ont que très peu fait l'objet d'une mise en application auprès d'enfants dysphasiques (notamment Riches, 2013; Riches, Faragher, & Conti-Ramsden, 2006; Riches, Tomasello, & Conti-Ramsden, 2005; Skipp, Windfuhr, & Conti-Ramsden, 2002). L'objectif principal de ce travail de thèse consiste donc à étudier la manière dont les théories basées sur l'usage permettent de mieux appréhender les difficultés langagières des enfants dysphasiques.

L'analyse des résultats d'études menées antérieurement attestent d'un manque de productivité syntaxique chez les enfants dysphasiques (notamment

Préface

Stokes & Fletcher, 2000, cités par Fletcher, Stokes, & Wong, 2006; Skipp et al., 2002), de plus importantes difficultés pour produire des schémas de construction complexes (Thordardottir & Weismer, 2002) et d'une plus grande dépendance à l'input linguistique (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Leonard et al., 2002; Riches et al., 2006; Skipp et al., 2002). En nous référant aux grammaires de construction, ces résultats vont dans le sens de l'hypothèse de manque de généralisation des schémas de construction, hypothèse au cœur de notre travail de thèse.

Afin de tester cette hypothèse d'un manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec TSL, notre attention s'est portée plus particulièrement sur le *mapping* analogique, processus cognitif général sous-tendant ce mécanisme de généralisation (Bybee, 2010). Le *mapping* analogique implique deux étapes importantes : l'alignement structurel (la détection de la structure relationnelle commune à des situations analogues) et la généralisation de la structure relationnelle à de nouveaux items (notamment Gentner & Markman, 1997). Dès lors, pour faire preuve de productivité, les enfants doivent aligner plusieurs exemplaires d'un même schéma afin d'en dégager la structure relationnelle commune qui pourra être généralisée à de nouveaux items. Les six études menées au cours de ce travail de thèse ont donc pour objectif principal de tester l'hypothèse d'un manque de généralisation chez les enfants dysphasiques en s'intéressant au rôle du *mapping* analogique dans l'abstraction de catégories et dans l'abstraction de patterns.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il nous semble important de clarifier quelque peu notre terminologie. Toutes ces études ont été menées chez des enfants présentant un développement typique du langage (DTL), mais aussi chez des enfants dysphasiques. Dans ce travail, nous avons préféré utiliser la terminologie d'enfants avec « troubles spécifiques du langage » (TSL), largement admise dans la littérature scientifique internationale. Nous avons également considéré les termes « schématisation » et « généralisation » comme des

synonymes. Ces deux termes renvoient au mécanisme graduel à l'aide duquel les enfants vont passer de formes lexicalisées, extraites de l'input, à des schémas de construction plus abstraits, permettant la productivité et la créativité langagières. Le terme « collocation » fait référence à une association syntagmatique composée de deux termes. Enfin, nous utilisons la terminologie « Théorie Usage et Construction » (TUC). Nous tenons à préciser qu'il ne s'agit nullement d'une nouvelle théorie mais d'une terminologie plus simple, mettant en exergue les deux principaux postulats issus des grammaires de construction à savoir que la construction est la base du langage et que l'usage est le moteur qui fait évoluer ce système au cours du temps, aussi bien durant le développement qu'à l'âge adulte.

Ce travail de thèse présente deux grandes parties : une partie théorique et une partie expérimentale. La partie théorique s'articule autour de quatre chapitres. Dans un premier chapitre, nous présenterons l'opposition entre l'approche formelle et l'approche cognitivo-fonctionnelle. Cette opposition entre les deux approches et la manière dont les théories constructivistes ont vu le jour permettront de mieux comprendre les fondements théoriques de notre travail de thèse. Notre deuxième chapitre sera consacré à la définition des troubles spécifiques du langage (TSL). Nous évoquerons les caractéristiques langagières et non langagières que présentent les enfants avec TSL avant de nous intéresser plus particulièrement aux diverses études attestant de leur manque de productivité langagière et de leur plus grande dépendance à l'input linguistique. Dans notre troisième chapitre, nous aborderons la manière dont la TUC permet d'expliquer les TSL. Ce chapitre consiste en un article théorique rédigé en anglais et soumis dans le journal « *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology* », dans lequel nous émettons l'hypothèse d'un manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec TSL et abordons le rôle joué par trois processus cognitifs généraux (en l'occurrence le *chunking*, la catégorisation et l'analogie) dans ce mécanisme de généralisation. Enfin, le quatrième chapitre s'intéressera plus

Préface

particulièrement au rôle du *mapping* analogique dans le mécanisme de généralisation. Nous y aborderons les différents facteurs pouvant influencer le *mapping* et son rôle lors du développement langagier.

La partie expérimentale est composée des six études menées dans le cadre de ce travail de thèse. Les études 1, 4, 5 et 6 sont rédigées en anglais et reprises sous la forme dans laquelle elles ont été soumises dans diverses revues. Les études 2 et 3, quant à elles, ont été rédigées en français et n'ont pas encore fait l'objet de soumission. Les six études menées dans le cadre de ce travail de thèse testent le mécanisme de généralisation chez les enfants avec TSL en s'intéressant à ces deux types d'abstraction, à savoir l'abstraction basée sur la catégorie (*category based abstraction* - Gómez & Gerken, 2000) (études 1, 2 et 3) et l'abstraction basée sur le pattern (*pattern based abstraction* - Gómez & Gerken, 2000) (études 4, 5 et 6).

Enfin, la discussion de ce travail comportera une synthèse des principaux résultats obtenus dans ces diverses études, l'apport de ces derniers par rapport à la littérature existante et leurs implications théoriques. Nous terminerons par les implications cliniques et par quelques perspectives de développements futurs.

PARTIE THÉORIQUE

CHAPITRE 1 :

L'ACQUISITION LANGAGIÈRE AU CŒUR DU DÉBAT : DE L'APPROCHE FORMELLE À L'APPROCHE COGNITIVO-FONCTIONNELLE

Ce travail de thèse s'inscrit dans le cadre théorique des théories constructivistes, issues du courant linguistique cognitivo-fonctionnel. L'objectif principal consiste à investiguer la manière dont ces théories, particulièrement récentes dans le champ de la linguistique, permettent d'expliquer les pathologies langagières, et plus particulièrement les troubles spécifiques du langage (TSL).

Avant d'aborder les principes généraux des approches constructivistes ainsi que la manière dont elles envisagent le développement langagier, nous avons décidé de commencer ce chapitre en présentant de manière non exhaustive les principes généraux de l'approche formelle, auxquels sont totalement opposés les principes de l'approche cognitivo-fonctionnelle. Cette opposition entre les deux approches et la manière dont les théories constructivistes ont vu le jour permettent de mieux comprendre les fondements théoriques de notre travail de thèse. Nous pensons en effet que pour mieux saisir son intérêt et ses aboutissants, il convient d'expliquer la manière dont les théories formelles envisagent le développement langagier et expliquent la pathologie langagière ainsi que les limitent qu'elles rencontrent. En fait, la présentation des théories formelles va nous permettre de mieux appréhender les théories constructivistes.

1.1. L'approche formelle du développement langagier

1.1.1. Principes fondamentaux

Dans le champ de la linguistique, l'approche formelle du développement langagier a longtemps prédominé. Le plus grand instigateur de cette approche,

Partie théorique

Noam Chomsky, part du principe qu'il existerait une connaissance de la grammaire élémentaire innée, appelée Grammaire Universelle (Chomsky, 1957). Cette Grammaire Universelle serait donc commune à toutes les langues humaines, inhérente à l'esprit humain et à l'apprentissage du langage chez l'enfant (Chomsky, 1957). Dès lors, les défenseurs de l'approche formelle s'appuient sur l'idée majeure que l'enfant n'apprend pas sa langue, il la possède. L'enfant posséderait en lui la compétence syntaxique abstraite des adultes. En d'autres termes, il disposerait de connaissances linguistiques innées, antérieures à toute exposition langagière, spécifiques au langage, permettant la production et la compréhension du langage.

Dans ce concept de Grammaire Universelle, l'apprentissage d'une langue spécifique s'explique à partir de l'approche des Principes et Paramètres (*Principles and Parameters approach* - Chomsky, 1981). Les principes réfèrent aux règles innées et fixées, communes à toutes les langues. L'acquisition des structures langagières spécifiques à une langue dépend alors de l'ajustement des paramètres spécifiques à cette langue, programmés dans le cerveau. Dans ce contexte, apprendre une langue consiste donc en l'acquisition des items lexicaux nécessaires (mots, morphèmes grammaticaux ainsi que les tournures idiomatiques) et en la sélection d'une valeur pour chacun des paramètres inscrits dans la Grammaire Universelle. Par exemple, tous les enfants naissent avec ce que Chomsky appelle le paramètre de « *sensitivity to head direction*¹ ». Les enfants doivent alors sélectionner la valeur du paramètre, propre à leur langue, à savoir si la langue est « *head first* » (comme en Espagnol, où le nom apparaît en premier lieu, par exemple *casa grande*) ou « *head last* » (comme en Anglais, où le nom apparaît par la suite, par exemple *big house*). Cette sélection des valeurs des paramètres peut être réalisée sur la base de quelques exemples-clés. Il suffit, pour reprendre notre

¹ Par ce paramètre de « *sensitivity to head direction* », les auteurs partent du postulat que les langues sont "branchées" à droite ou à gauche (Head first/Head last Parameter), c'est-à-dire que les compléments suivent ou précèdent les têtes, c'est-à-dire les syntagmes nominaux, verbaux ou prépositionnels.

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

exemple du paramètre de « *sensitivity to head direction* », que l'enfant produise un énoncé tel que « *It's a big house* » pour qu'il ait une compréhension de la position du complément (en l'occurrence, « *big* ») par rapport au nom (en l'occurrence, « *house* ») lui permettant, par la suite, de générer ce type de phrase à l'infini.

Chomsky soutient la thèse de la modularité du langage. Selon lui, la structure de l'esprit est modulaire. Ainsi, il existerait un système composé de sous-systèmes, possédant leurs propriétés spécifiques, qui entrent en interaction (Chomsky, 1984). Il existerait alors un module du traitement langagier qui serait lui-même composé de sous-modules (tels que sémantique, syntaxe, morphologie,...) indépendants les uns des autres. Selon Chomsky, cette encapsulation au sein même du module du traitement langagier expliquerait pourquoi nous sommes capables de parler tout en faisant autre chose ou encore de juger comme syntaxiquement valide une phrase dénuée de sens telle que « *des idées vertes incolores dorment furieusement* » (*colorless green ideas sleep furiously*, Chomsky, 1957). Cette conception modulaire de la structure de l'esprit implique dès lors de considérer le langage comme une faculté cognitive autonome, se dissociant de toute autre faculté cognitive comme, par exemple, l'intelligence.

Croft et Cruse (2004) décrivent cette conception modulaire soutenue par les défenseurs de l'approche formelle et ont proposé une schématisation de la manière dont l'approche formelle envisage l'organisation de la connaissance grammaticale (voir figure 1). Chaque module va décrire une dimension des propriétés d'une phrase. Par exemple, le module phonologique détient les règles et les contraintes gouvernant la structure des sons d'une phrase. Le module syntaxique, quant à lui, détient les règles et les contraintes gouvernant la syntaxe d'une phrase. Enfin, le module sémantique détient les règles et les contraintes gouvernant la signification d'une phrase. Ainsi chaque module traite les informations qui lui sont propres. En plus de ces trois modules, l'existence d'un lexique est postulée. Celui-ci est considéré comme l'unité de base des

Partie théorique

combinaisons syntaxiques. Le lexique diffère des modules en ce sens qu'il donne, pour chaque mot, sa structure phonémique, sa catégorie syntaxique et sa signification. Donc, un item lexical combine des informations issues des trois modules. Enfin, les défenseurs de l'approche innéiste envisagent la possibilité de lier les informations issues d'un module avec celles d'un autre module. En effet, il doit être possible, par exemple, de lier la structure syntaxique d'une phrase à sa structure sémantique. Ces règles sont appelées règles de liage (*linking rules*) et sont hautement générales, s'appliquant à toutes les phrases de la langue. Il ressort que toutes les propriétés des constructions syntaxiques (c'est-à-dire une structure grammaticale plus importante qu'un seul mot) peuvent être déterminées à l'aide de règles générales (Croft & Cruse, 2004). Dans ce courant de pensée, la grammaire se distingue fortement du lexique. La grammaire consiste en des règles et principes qui expliquent les propriétés générales du langage. Le lexique, quant à lui, contient toutes les informations idiosyncratiques, c'est-à-dire les informations qui ne peuvent être dérivées à partir de règles générales.

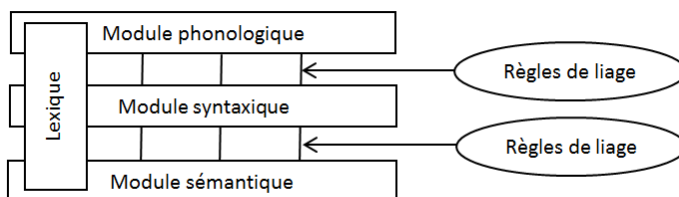


Figure 1. Modèle de l'organisation de la connaissance grammaticale dans les approches formelles – Schéma issu de Croft et Cruse (2004)

Considérant l'aptitude au langage comme un système biologique (voir aussi Pinker, 2004; Pinker, 2007), au même titre que peut l'être la vision, cette conception innéiste accorde peu d'importance aux processus d'apprentissage social et d'imitation (Chomsky, 1957). Ceux-ci sont considérés comme insuffisants pour jouer un rôle dans le développement langagier. L'adulte n'apprend pas à

l'enfant à parler. Il ne fait que stimuler l'enfant en l'orientant vers une certaine langue, dans le cadre contraignant de la Grammaire Universelle. C'est en effet lors de l'exposition à la langue que l'enfant pourra sélectionner la bonne valeur des paramètres et seule une absence totale d'exposition au langage pourrait empêcher un enfant de parler.

1.1.2. Arguments en faveur de l'approche formelle

Différents arguments permettant de soutenir l'existence de la Grammaire Universelle ont été émis. L'un des arguments les plus importants demeure l'argument de pauvreté du stimulus (Chomsky, 1980). Selon Chomsky, le langage ambiant, essentiellement peu complexe et composé d'énoncés parfois incomplets et imprécis, n'est pas suffisant pour permettre une acquisition de la grammaire par soi-même. Ainsi, il existe une distance importante entre le langage que l'enfant perçoit (composé d'un nombre limité de phrases) et le système grammatical qu'il acquiert (permettant la production d'un nombre infini de phrases). Pour les défenseurs de l'approche formelle, les enfants n'ont qu'une expérience relativement limitée des applications des universaux linguistiques. En raison de cette expérience insuffisante, les enfants ne pourraient pas toujours connaître l'application correcte de ces universaux. Or, les auteurs constatent que les enfants appliquent les mêmes universaux correctement. Ils en viennent donc à déduire que l'expérience ne suffit pas pour expliquer l'apprentissage de la langue. Il faut faire l'hypothèse que les enfants disposent d'une capacité innée à connaître les universaux linguistiques.

L'un des exemples les plus utilisés pour supporter cette hypothèse de pauvreté du stimulus concerne la production, en anglais, des interrogatives

Partie théorique

polaires². Le changement d'une phrase déclarative en phrase interrogative polaire nécessite le déplacement du bon auxiliaire en début de phrase. Par exemple, pour transformer la phrase déclarative « *The man who is hungry is ordering dinner* » (exemple proposé par Reali & Christiansen, 2005) en phrase interrogative, il est correct de placer l'auxiliaire de la proposition principale « *The man is ordering dinner* » en première place, ce qui donne alors « *Is the man who is hungry ordering dinner ?* ». Par contre, le déplacement en début de phrase de l'auxiliaire de la proposition subordonnée relative « *who is hungry* » aboutirait à la phrase agrammaticale « *Is the man who hungry is ordering dinner ?* ». Selon Chomsky, l'input n'est pas suffisamment riche pour permettre à l'enfant de choisir la solution permettant de transformer correctement cette phrase déclarative en phrase interrogative polaire. Dès lors, l'enfant va sélectionner, pour produire ses énoncés, certaines hypothèses sans que les données linguistiques issues de son environnement langagier ne l'y conduisent. Il s'agit de *l'argument de sélectivité* (Fortis, 2008). Ainsi, dans notre exemple, l'enfant va devoir sélectionner parmi deux types d'hypothèses celle qui lui permettra de produire correctement la phrase interrogative polaire. La première hypothèse est celle de « *structure independent* » qui postule que les enfants considèrent la formation des interrogatives comme indépendante de la structure syntagmatique. Cette hypothèse amènerait les enfants à déplacer, de manière erronée, le premier auxiliaire de la phrase déclarative en début de phrase. La deuxième hypothèse, celle de « *structure dependent* », postule que la formation des interrogatives est dépendante de la structure syntagmatique. Dans ce cas, seul le déplacement de l'auxiliaire présent dans la proposition principale est toléré. Il ressort que les enfants semblent toujours déplacer correctement l'auxiliaire de la proposition principale, adoptant l'hypothèse de « *structure dependent* ». Ainsi, selon la théorie de la Grammaire Universelle (Chomsky, 1971), les enfants sont déterminés, de façon innée, à

² Les interrogatives polaires imposent de répondre par oui ou par non. Elles impliquent une inversion sujet-verbe et la présence d'un auxiliaire.

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

adopter et à appliquer en toutes circonstances l'hypothèse de « *structure dependent* » lors de l'acquisition langagière, rejetant l'hypothèse de « *structure independent* ». Cette dépendance à la structure (« *structure dependency* ») est un principe commun à la syntaxe de toutes les langues.

L'argument génétique a également été émis. Les études menées sur l'origine génétique du TSL ont permis d'identifier le gène FOXP2 (notamment S. Fisher, Vargha-Khadem, Watkins, Monaco, & Pembrey, 1998; Lai, Fisher, Hurst, Vargha-Khadem, & Monaco, 2001) qui semble jouer un rôle dans le développement langagier. Ce gène, baptisé « gène du langage » ou encore « gène de la grammaire » (Corballis, 2004; Pinker, 1994), a été identifié au sein d'une famille fortement touchée par d'importants troubles langagiers (la famille KE - notamment Pinker, 1994, 1999), renforçant alors le caractère inné et génétique du développement langagier.

Un autre argument en faveur de la Grammaire Universelle est d'origine neurologique. Les défenseurs de l'approche formelle considèrent que la localisation cérébrale des fonctions cognitives constitue un élément-clé dans l'acceptation de la théorie car elle soutient la thèse de la modularité du langage (Chomsky, 2000). Le fait que les fonctions langagières soient localisées dans des régions cérébrales spécifiques a souvent été considéré comme un argument de poids en faveur de l'hypothèse de l'innéité (Pinker, 1994). De plus, l'existence d'une double dissociation entre langage et cognition dans certaines pathologies langagières appuie également la conception modulaire de l'esprit. Selon ces auteurs, l'existence d'un trouble spécifique du langage (TSL) est la preuve que le langage est bien une faculté cognitive autonome, qui se distingue des autres facultés cognitives. En effet, les enfants avec TSL présentent d'importantes difficultés langagières en l'absence de trouble cognitif. Les défenseurs de la conception innéiste argumentent que le TSL est un trouble qui affecterait uniquement la

Partie théorique

grammaire, indépendamment des autres composantes langagières et des autres troubles non grammaticaux (par exemple, van der Lely & Stollwerck, 1997).

1.2. Les théories linguistiques

L'approche formelle a servi de base à différentes théories permettant d'expliquer les troubles langagiers des enfants avec TSL : il s'agit des théories linguistiques. Celles-ci expliquent les difficultés langagières rencontrées par les enfants avec TSL en termes de compétences, considérant que ces difficultés sont la conséquence d'un déficit dans la connaissance langagière causé par un retard de maturation ou par un déficit au niveau des représentations langagières. Ces théories suggèrent alors que les troubles langagiers sont le résultat d'anomalies génétiques et neurobiologiques qui affectent la Grammaire Universelle.

Rice et ses collègues (Rice, Noll, & Grimm, 1997; Rice & Wexler, 1996b; Rice, Wexler, & Cleave, 1995) ont argumenté que les enfants avec TSL produisent des formes verbales non fléchies au lieu des formes fléchies correctes à un âge où les enfants dont le développement langagier est typique ont assimilé la nature obligatoire du temps. Ces enfants resteraient durant un laps de temps prolongé dans un stade développemental où la marque de l'accord morphologique est optionnelle (*extended optional infinitive*). Des propositions plus récentes, à savoir le modèle d'omission de l'accord ou du temps (Agreement/Tense Omission Model - Wexler, Schutze, & Rice, 1998) et la théorie de la vérification unique étendue (*Unique Checking Constraint* - Wexler, 1998), préconisent que pour produire un verbe, les marqueurs de temps et de personnes doivent être obligatoirement présents. En cas d'absence de l'un des deux marqueurs, un autre morphème correspondant à ces caractéristiques partielles sera produit. Il a été envisagé que les enfants avec TSL seraient bloqués à ce stade développemental, ce qui

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

expliquerait les fréquentes omissions des marques morphologiques chez les enfants avec TSL (pour une revue, Paradis & Crago, 2001).

Pour expliquer les difficultés de production des marques morphologiques rencontrées chez les enfants avec TSL, Gopnik (1990) a proposé la théorie de la cécité aux traits syntaxico-sémantiques (« *Feature Blindness* ») selon laquelle les représentations grammaticales des enfants avec TSL seraient marquées par l'absence de certains traits des morphèmes grammaticaux (le genre, le nombre ou encore le temps). Cette « cécité » à certains traits pousserait les enfants à produire différentes variantes phonologiques d'une même forme, sans réelle signification grammaticale. Gopnik (1997) a reformulé son hypothèse et argumente que les problèmes de morphologie grammaticale des enfants avec TSL trouveraient leur origine dans la création de règles grammaticales implicites pour la formation des morphèmes. Les enfants avec TSL mémoriseraient des formes fléchies sous leur forme lexicale ou appliqueraient les règles qui leur ont été explicitement enseignées.

Van der Lely et Stollwerck (1997) proposent une théorie basée sur les difficultés syntaxiques des enfants avec TSL, suggérant que ces enfants sont incapables de traiter les relations de dépendance syntaxiques complexes (*Representational Deficit for Dependent Relationships*). Par exemple, les enfants avec TSL seraient incapables de traiter un sujet et son verbe s'ils ne sont pas directement adjacents ou si les éléments syntaxiques ont été déplacés. Plus récemment, van der Lely (2005) a reformulé son hypothèse en étendant les difficultés des enfants avec TSL à l'ensemble des systèmes nécessitant le traitement des structures hiérarchiques complexes (*Computational Grammatical Complexity*). Ainsi, l'analyse de la structure syntaxique d'une phrase serait d'ordre hiérarchique tout comme le serait l'analyse des structures morphologique et phonologique.

Partie théorique

D'autres auteurs (Friedmann & Novogrodsky, 2007; Novogrodsky & Friedmann, 2006) ont suggéré que les enfants avec TSL ont des difficultés pour produire et comprendre les structures syntaxiques qui ne respectent pas l'ordre canonique des éléments (c'est-à-dire, *SVO*). Les difficultés seraient liées au problème d'assignation des rôles thématiques aux éléments qui ont été déplacés. Vu que la stratégie principale des enfants avec TSL consiste en une assignation linéaire des rôles thématiques aux éléments structurels (le premier groupe nominal sera le sujet, le second sera l'objet,...), si un élément de l'énoncé est déplacé, perturbant l'ordre canonique, les enfants avec TSL auront des difficultés.

1.3. Remise en question de l'approche formelle

Les divers arguments postulés permettant de prouver le bien-fondé de l'approche formelle ont été fortement remis en question. Les détracteurs de l'approche générativiste contrecarrent l'argument de pauvreté du stimulus en mettant en évidence que le langage adressé à l'enfant est particulièrement riche en régularités statistiques, sur lesquelles l'enfant va s'appuyer pour développer son langage. Ce processus d'extraction de régularités dans l'input langagier se met en place très tôt (déjà dès 8 mois - Saffran, Aslin, & Newport, 1996) dans le développement de l'enfant et joue un rôle dans le développement des composantes phonologique, lexicale et morphosyntaxique (Gómez, 2002; Gómez & Gerken, 2000; Graf Estes, Evans, Alibali, & Saffran, 2007). La présence de régularités statistiques dans l'input langagier va permettre à l'enfant de segmenter le flux de parole en distinguant les mots, qui comprennent des séquences de sons récurrentes, de séquences de sons plus rares, apparaissant entre les frontières des mots (Saffran, Aslin, et al., 1996). La détection de régularités statistiques va également jouer un rôle dans l'acquisition de la morphosyntaxe (notamment Gomez & Gerken, 1999). Par exemple, à l'aide d'un paradigme impliquant des grammaires artificielles, Gomez et Gerken (1999) ont démontré que les bébés d'un

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

an sont sensibles à l'ordre des mots, prouvant leur capacité à traiter l'information statistique dans le traitement syntaxique.

En ce qui concerne la localisation cérébrale des fonctions cognitives, les détracteurs de l'approche formelle postulent que localisation et innéisme ne sont pas des synonymes (Elman, Bates, Johnson & Karmiloff-Smith, 1996, cités par Diessel, 2004). Ainsi, Karmiloff-Smith et Thomas (2005) réfutent l'idée selon laquelle l'enfant disposerait de façon prédéterminée de modules cognitifs fonctionnant de manière indépendante. En fait, le développement cérébral serait dépendant de l'activité. L'environnement jouerait un rôle prépondérant en servant non seulement de déclencheur mais également de pilier « dans le façonnement du résultat final en termes de structure et de fonction » (p.12). La modularité serait en fait le reflet du développement cognitif et les modules adultes se développeraient à la suite d'un long processus de modularisation (Karmiloff-Smith, 1998). En fait, la spécialisation cérébrale surviendrait suite à une exposition et un traitement prolongés du nourrisson à certains aspects de l'environnement, entraînant une spécialisation de certains circuits du cerveau (Johnson, 2001). Ainsi, il existerait des réseaux spécialisés, largement distribués dans le cerveau. Karmiloff-Smith et Thomas (2005) précisent que « une fois à l'âge adulte, notre cerveau est hautement structuré et fonctionnellement spécialisé, mais cela n'implique en aucun cas que cette structure était en place dès notre naissance » (p.13). En fait, la différence entre le fonctionnement cérébral du nourrisson et celui de l'adulte réside dans l'activation du réseau d'interactions existant entre les diverses zones cérébrales. Un comportement identique chez un adulte et un nourrisson entraînerait une activation différente, en termes de régions cérébrales mais aussi d'interactions entre ces régions (Karmiloff-Smith & Thomas, 2005).

Par rapport au gène FOXP2, les recherches actuelles tendent à montrer qu'il intervient dans la génération de substrats neuronaux impliqués dans le langage oral mais est également exprimé dans des régions précises d'autres tissus au cours de

Partie théorique

l'embryogenèse, dont les poumons, l'intestin et le cœur (Shu, Yang, Zhang, Lu, & Morrissey, 2001). Ainsi, il ne s'agit pas d'un gène spécifiquement dédié au langage mais plutôt d'un gène qui régule l'activité d'autres gènes qui ont un effet sur le développement de nombreux organes (S. E. Fisher, 2005).

L'existence des idiomes va à l'encontre de la conception innéiste de la connaissance langagière. Les idiomes consistent en des unités syntaxiques conventionnelles. Ils sont spécifiques à une langue et ne peuvent être compris en analysant de manière indépendante les éléments linguistiques le constituant. Il s'agit d'expressions telles que « *comment vas-tu ?* », « *tomber dans les pommes* » ou encore « *avoir la tête dans les nuages* ». La compréhension du sens de ces expressions implique un traitement lexical en une seule unité. Certaines propriétés syntaxiques de ces idiomes sont idiosyncratiques, c'est-à-dire qu'elles sont propres à cette expression et sont lexicalisées. Par exemple, dans l'expression « *tomber dans les pommes* », l'article ainsi que la préposition ne peuvent être modifiés. On ne peut dire « *tomber dans ses pommes* » ou encore « *tomber sur les pommes* », ou alors dans un autre contexte impliquant une compréhension littérale de la structure (par exemple, si un individu par mégarde tombe réellement dans le tas de pommes qu'il avait réalisé à côté de lui) et n'impliquant pas le sens général de l'expression idiomatique « *tomber dans les pommes* » (en l'occurrence, « *s'évanouir* »). Cependant, la plupart des expressions idiomatiques ne sont pas totalement idiosyncratiques et impliquent des propriétés grammaticales qui sont également trouvées dans les expressions non idiomatiques. Par exemple, l'expression « *tomber dans les pommes* » implique d'accorder le verbe pour être utilisée (par exemple, « *je suis tombé dans les pommes* », « *il tombe dans les pommes* »,...). La présence de propriétés idiosyncratiques implique que ces expressions ne peuvent être prédites à l'aide de règles générales issues des modules syntaxiques et sémantiques et de leurs règles de liage. De plus, leurs caractéristiques grammaticales plus générales impliquent que ces expressions

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

idiomatiques ne peuvent être listées telles quelles dans le lexique. Il ressort donc que l'existence des expressions idiomatiques questionne sur l'existence d'une distinction stricte entre grammaire et lexique, remettant fortement en cause l'un des postulats fondamentaux de l'approche formelle.

En ce qui concerne les TSL, leur définition a été fortement reconsidérée et il est largement accepté à l'heure actuelle que ce trouble langagier n'est pas spécifique au langage. Les enfants avec TSL présentent également des troubles au niveau de processus cognitifs plus généraux (par exemple, une réduction de la mémoire de travail, des troubles de l'inhibition,...) (par exemple, Henry, Messer, & Nash, 2012; Im-Bolter, Johnson, & Pascual-Leone, 2006; Marton & Schwartz, 2003). De plus, les tenants d'une théorie non-modulaire soulignent l'interaction entre les différentes composantes langagières. Ainsi, les difficultés phonologiques éprouvées par les enfants avec TSL peuvent entraver le développement de la morphosyntaxe (par exemple, Parisse & Maillart, 2008). Les diverses théories linguistiques émises ont donc été remises en question. Si elles présentent l'avantage indéniable de proposer des hypothèses vérifiables, ces théories s'avèrent cependant « *domain-specific* ». Elles considèrent donc que les erreurs grammaticales des enfants avec TSL ne peuvent être expliquées par des problèmes plus généraux, touchant d'autres composantes langagières ou encore d'autres domaines cognitifs. Ces hypothèses grammaticales ne permettent pas de prendre en considération l'étendue des troubles des enfants avec TSL. Elles conviennent particulièrement bien pour expliquer les difficultés des enfants présentant uniquement des troubles grammaticaux mais ce profil est particulièrement rare et les enfants avec TSL ont souvent des troubles associés qui ne sont pas spécialement linguistiques.

D'ailleurs, d'autres théories suggérant que l'origine des difficultés des enfants avec TSL consiste en un déficit du traitement de l'information ont été émises. Ces théories proposent d'expliquer les difficultés des enfants avec TSL en termes de difficultés au niveau des traitements cognitifs, plutôt qu'au niveau des

Partie théorique

connaissances linguistiques. Elles sont globalement de deux ordres. Dans un premier temps, nous retrouvons les théories qui proposent un déficit pour des traitements qui sont spécifiquement linguistiques. Par exemple, Tallal et ses collègues (e.g. Tallal, 1990; Tallal, Stark, & Mellits, 1985) proposent que les troubles langagiers des enfants avec TSL soient liés au traitement auditif de l'information et, plus particulièrement, au traitement de l'information séquentielle rapide. Selon Joanisse et Seidenberg (1998), un trouble au niveau de la perception auditive entrave la détection des contrastes et des régularités phonologiques. Chiat (2001) propose que l'origine des difficultés des enfants avec TSL se situe au niveau du *mapping* qui se définit comme un processus permettant l'association entre une forme linguistique et sa signification. Dans un second temps, nous retrouvons les théories proposant un déficit affectant des processus cognitifs non spécifiques au langage, mais qui sont requis pour son traitement. Diverses études ont ainsi montré que les enfants avec TSL avaient des temps de réaction plus ralentis (Leonard, Weismer, et al., 2007; Miller, Kail, Leonard, & Tomblin, 2001; Windsor & Hwang, 1999), des difficultés d'inhibition (D. V. Bishop & Norbury, 2005; Im-Bolter et al., 2006), des difficultés d'attention (Finneran, Francis, & Leonard, 2009; Noterdaeme, Amorosa, Mildenerger, Sitter, & Minow, 2001; Spaulding, Plante, & Vance, 2008), des difficultés dans les doubles tâches (Archibald & Gathercole, 2007; Hoffman & Gillam, 2004) ou encore des troubles de la mémoire de travail (Isaki, Spaulding, & Plante, 2008; Marton & Schwartz, 2003; Montgomery, 2000; Weismer, Evans, & Hesketh, 1999).

En résumé, tous les arguments supportant l'hypothèse de l'innéité sont controversés. Il est indéniable que l'acquisition langagière nécessite certains prérequis biologiques, mais rien ne prouve que ces prérequis impliquent une connaissance linguistique innée (Diessel, 2004).

1.4. L'approche cognitivo-fonctionnelle : une alternative séduisante

L'approche cognitivo-fonctionnelle (Langacker, 1987) repose sur trois postulats fondamentaux, clairement opposés à l'approche générativiste. Selon le premier postulat, le langage n'est pas une faculté cognitive autonome. Le développement langagier dépend de l'interaction entre processus linguistiques et non linguistiques. L'intervention de processus cognitifs généraux va permettre l'émergence progressive des structures du langage. Le développement langagier dépend donc de propriétés et habiletés fonctionnelles non spécifiques au domaine langagier mais identiques au reste de la cognition. Selon le second postulat, la grammaire est conceptualisation : il ne s'agit en aucun cas d'une faculté innée. Les schémas et les catégories linguistiques vont s'élaborer progressivement, en fonction des expériences langagières vécues par l'enfant. La grammaire ne se possède pas, elle s'acquiert. Le dernier postulat majeur est que la connaissance du langage émerge de son utilisation. Les formes linguistiques perçues et produites par l'enfant et son entourage jouent un rôle crucial dans le développement des constructions linguistiques.

Parmi les différents courants théoriques appartenant à l'approche cognitivo-fonctionnelle, deux champs d'investigation sont particulièrement importants. D'une part, les grammaires de construction reprenant un ensemble de théories dans lesquelles les constructions sont considérées comme les unités de base de la grammaire (Croft, 2001; Fillmore, Kay, & O'Connor, 1988; Goldberg, 1995; Langacker, 1987). D'autre part, le modèle basé sur l'usage reprenant un ensemble de modèles pour lesquels la connaissance linguistique dépend de l'utilisation du langage (Bybee, 1985, 1995; Langacker, 1987). Avant d'envisager l'approche unifiée de ces deux modèles, nous allons aborder les principes de chacun d'entre eux de façon séparée.

Partie théorique

1.4.1. Les grammaires de construction

La notion de construction

D'une manière générale, les grammaires de construction proposent la construction comme unité fondamentale du langage. Notre langage se construit sur la base de l'input linguistique, en association avec l'intervention de processus cognitifs et pragmatiques généraux (Goldberg, 2006). Cette approche met en évidence que la connaissance du langage d'un locuteur consiste en des collections systématiques d'associations forme-fonction qui sont apprises sur la base du langage qu'il entend autour de lui (Goldberg, 2006). Les constructions se définissent donc comme des *associations forme/fonction*, incluant des mots et des idiomes partiellement ou complètement constitués ainsi que des patterns linguistiques. Alors que la forme renvoie aux composantes phonologique, morphologique et syntaxique, la fonction réfère, quant à elle, à tout ce qui a trait au sens (c'est-à-dire les composantes sémantique, pragmatique et discursive).

Une construction linguistique est une unité de langage qui comprend de multiples éléments linguistiques utilisés ensemble autour d'une fonction communicative relativement cohérente, avec des sous-fonctions pouvant être exécutées par les éléments composant la construction (notamment Goldberg, 1995). Une construction peut donc varier en termes de *complexité*, en fonction du nombre d'éléments impliqués et de leurs interrelations (Fillmore & Kay, 1993). Par exemple, en français, la construction d'une structure impliquant un sujet et un verbe est particulièrement simple et correspond au schéma $[SN^3 V^4]$, alors que la construction d'une structure passive est beaucoup plus complexe $[SN \text{ est } V\text{-}PP^5 \text{ par } SN]$. Soulignons alors qu'une construction peut référer à un mot aussi bien qu'à une

³ Syntagme nominal

⁴ Verbe

⁵ Participe passé

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

phrase. En fait, tout assemblage grammatical est considéré comme une construction (Goldberg, 1995).

Les constructions varient aussi en *abstraction*, allant de constructions plus lexicalisées à des constructions complètement abstraites, constituées de catégories, telles que *[SN est V-PP par SN]*. Il faut tout de même souligner qu'une construction abstraite, bien qu'elle soit symbolique, présente déjà une certaine cohérence, indépendante des items impliqués. Ainsi, la présentation d'un énoncé composé de pseudo-mots, tel que « *le chiton a maliqué le palis* », permet la déduction du profil général de l'événement, sans aucune connaissance des mots impliqués dans l'énoncé.

Pour être productif avec son langage, l'enfant va devoir abstraire des *schémas de construction* (Langacker, 1987). Il s'agit de constructions très schématiques, constituées de catégories telles que *[PN]* ou encore *[V]*. Il est important de souligner que si les notions de schémas et de constructions semblent fortement reliées, elles doivent être envisagées de manière séparée. En effet, comme nous l'avons déjà souligné, la notion de construction réfère aussi bien à des patterns grammaticaux abstraits qu'à des expressions lexicales spécifiques. La notion de schéma, quant à elle, implique uniquement des patterns grammaticaux abstraits. Un schéma peut alors être considéré comme un type particulier de construction (Diessel, 2004).

Ces schémas peuvent être plus ou moins abstraits en fonction du nombre de *slots* qui les constituent. Un slot est défini comme un élément linguistique variable au sein d'un schéma de construction. Par exemple, le schéma *[X porte un sac]* est un schéma à un slot dans lequel *X* peut être remplacé par différentes formes linguistiques appartenant à la même catégorie (par exemple, *la femme porte un sac* ou encore *le monsieur porte un sac*). Le schéma *[X porte Y]* est un schéma à deux slots dans lequel *X* et *Y* peuvent être remplacés par différentes formes linguistiques

Partie théorique

(par exemple, *le garçon porte un plateau, elle porte un livre,...*). Plus le nombre de slots est important plus le schéma est considéré comme abstrait (Lieven & Tomasello, 2008). Les constructions évoluant autour d'un item spécifique et possédant des slots sont appelées *constructions basées sur l'item*. Si cet item spécifique s'avère être fréquemment un verbe (par exemple, *X pousse Y, X appelle Y*), les constructions basées sur l'item peuvent se construire autour de tout item lexical relativement fréquent dans l'input et occupant souvent la même place dans un schéma, tel que le pronom (Pine, Lieven, & Rowland, 1998; Riches et al., 2006).

Le continuum entre lexique et grammaire

Les grammaires de construction rejettent la proposition formelle d'une distinction entre lexique et grammaire. Etant donné que les mots et les constructions grammaticales sont considérés comme des unités symboliques (c'est-à-dire des associations forme-fonction), ils sont représentés de manière identique dans cette approche. Dès lors, l'existence des expressions idiomatiques ne pose plus de problème. Les idiomes peuvent être considérés comme des constructions grammaticales qui partagent les mêmes caractéristiques que les expressions non idiomatiques. En effet, les expressions idiomatiques et non idiomatiques sont définies par des patterns grammaticaux réguliers et des caractéristiques propres à chaque construction. Les grammaires de construction considèrent donc tout assemblage grammatical comme des associations liant une forme particulière à une fonction précise.

Pour montrer ce lien entre expression idiomatique et construction grammaticale plus complexe, Goldberg (1995) part de l'exemple des *caused-motion constructions*. Au niveau de la forme, elles correspondent à l'assemblage de

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

catégories grammaticales [Sujet [Verbe Objet Oblique⁶]]. Au niveau de la fonction, cette construction exprime la signification « *X provoque Y à bouger quelque part* ». Goldberg (1995, p. 283) propose comme exemples « *she dragged the child into the car* » ou encore « *he wiped the mud off his shoes* ». Dans ces deux exemples, les verbes employés sont à la fois sémantiquement causaux (c'est-à-dire un agent est en train d'effectuer une action sur un patient) et indicateurs d'un mouvement. En ne se référant qu'à ce type d'exemples, la distinction entre lexique et grammaire peut sembler pertinente vu que le sens de la phrase peut être compris en se référant uniquement au verbe utilisé. Cependant, d'autres verbes peuvent présenter une relation de causalité et de mouvement dans un contexte particulier, sans que leur sens premier n'y fasse référence, par exemple « *She sneezed the napkin off the table* ». *Sneeze* n'est pas un verbe causal et il n'indique nullement un mouvement. Toutefois, dans ce contexte, il présente exactement cette signification. La construction est donc associée à une signification spécifique, indépendante des expressions lexicales qu'elle inclut. L'ensemble de la structure constitue une unité symbolique conventionnelle qui ne peut être réduite aux propriétés de ses composantes, tout comme le sont les structures idiomatiques. Les constructions sont donc des unités intrinsèquement porteuses de sens.

Ce qui distingue alors les structures plus générales des expressions idiomatiques est en fait *leur degré d'abstraction*. Il existe un continuum entre les expressions idiomatiques, considérées comme plus lexicalisées et peu abstraites, et les assemblages grammaticaux plus complexes, impliquant des catégories plus abstraites. La grammaire est alors considérée comme un continuum partant de mots isolés à des constructions grammaticales complexes. Ainsi, dans la grammaire de construction, une construction peut être soit atomique soit complexe. Toutes ces constructions sont des associations entre une forme syntaxique et

⁶ Ce terme « oblique », employé par Goldberg (1995), fait référence à un complément de direction.

Partie théorique

morphologique (prise en compte des propriétés phonologiques et syntaxiques) avec une signification particulière (prise en compte des propriétés sémantiques) (voir figure 2).

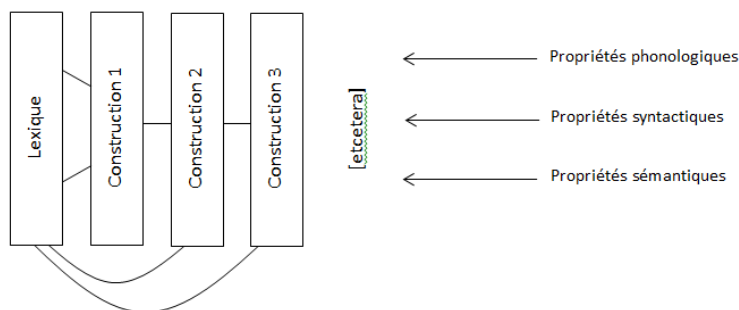


Figure 2. Modèle de l'organisation de la connaissance grammaticale dans la Grammaire de Construction – Schéma issu de Croft et Cruse (Croft & Cruse, 2004)

L'inventaire de constructions

Les défenseurs de la grammaire de construction postulent que la connaissance grammaticale est organisée dans un réseau d'activation. En effet, loin d'être une collection arbitraire de descriptions, notre connaissance des constructions linguistiques, comme notre connaissance d'une manière générale, forme un réseau motivé et intégré. En conséquence, en s'appuyant sur les modèles sur l'usage, considérant que la connaissance linguistique s'inscrit dans des réseaux d'activation, l'approche constructiviste envisage donc le développement langagier comme *un inventaire structuré* (Croft & Cruse, 2004; Langacker, 1987; Tomasello, 2006), s'élaborant à partir des formes lexicalisées, extraites de l'input, et menant à des schémas de construction plus abstraits. Cet inventaire structuré est souvent représenté comme un réseau taxonomique de constructions (Croft & Cruse, 2004), dans lequel chaque construction constitue un nœud. Une relation taxonomique décrit en fait une relation de schématicité entre deux constructions. Prenons pour

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

exemple notre figure 3. Les différentes constructions représentées, allant de l'expression idiomatique « pousser le bouchon » au schéma de construction le plus schématique [*Syntagme verbal*], sont indépendantes (en ce sens que l'existence de l'expression lexicalisée n'est pas incompatible avec l'existence du schéma plus abstrait) et sont reliées en termes de schématicité.

Les grammaires de construction envisagent le développement langagier d'une manière graduelle, allant de constructions lexicalisées à des schémas de construction abstraits. Connaître les expressions idiomatiques constitue une partie de notre apprentissage du langage et leurs spécificités ne sont pas déterminées par des principes universels. Il est clairement établi que ces expressions doivent être apprises item-par-item. Cependant, ce serait une erreur de conclure que les locuteurs ne forment pas de généralisations à partir de mots. Si les locuteurs ne formaient pas nécessairement des généralisations à partir de mots, nous nous attendrions à ce que la distribution des mots dans les langues, d'une manière générale, soit beaucoup moins systématique. Ainsi, dans l'approche constructiviste, le développement langagier implique, d'une part, la connaissance d'items spécifiques ou expressions idiomatiques nécessitant un apprentissage et, d'autre part, la connaissance de schémas de construction plus abstraits, construits à partir d'un mécanisme de généralisation des formes.

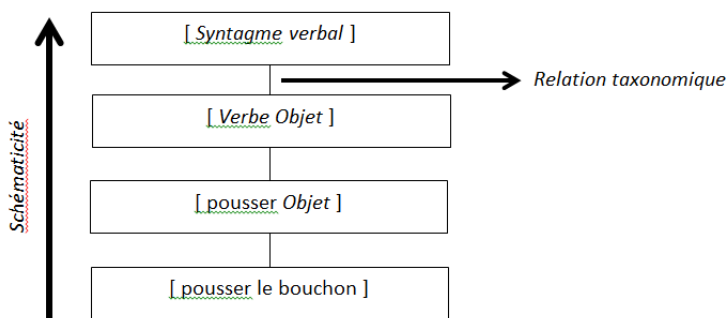


Figure 3. Représentation de la relation taxonomique. D'après Croft et Cruse (2004)

Partie théorique

L'inventaire structuré se construit donc graduellement, partant de formes figées pour arriver à des schémas de construction abstraits. Chaque construction possède ses propres propriétés morphologiques, syntaxiques et sémantiques et existe indépendamment des autres. Les constructions de base sont plus spécifiques, davantage lexicalisées. Elles sont extraites de l'input linguistique. Ces constructions lexicalisées constituent le point de départ du mécanisme de généralisation. Il s'agit des formes sur lesquelles l'enfant va s'appuyer pour développer son langage. Au milieu de l'inventaire se trouvent des constructions plus abstraites, telles que des constructions basées sur l'item. Elles consistent en des instanciations de constructions plus schématiques. Les constructions se situant au niveau le plus élevé de l'inventaire sont les schémas de construction les plus généraux, uniquement constitués de catégories (voir figure 4).

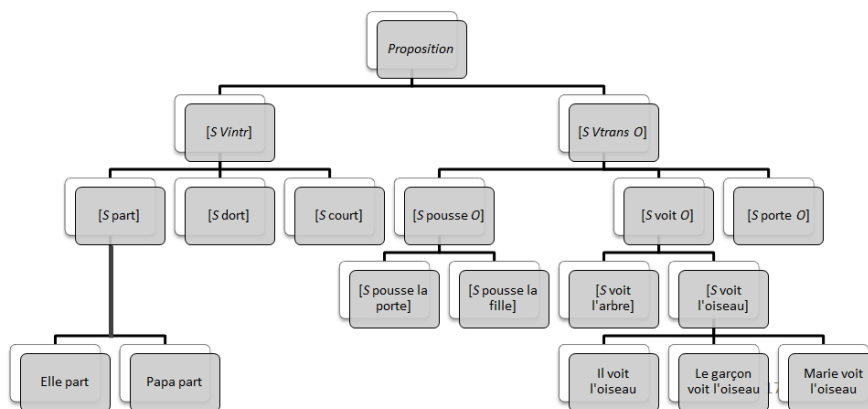


Figure 4. Représentation schématique simplifiée de l'inventaire de constructions.

Adaptation du schéma de Croft et Cruse (2004)

1.4.2. Le modèle basé sur l'usage

Les grammaires de construction s'inscrivent dans le cadre plus général des modèles basés sur l'usage. Ceux-ci postulent que la structure linguistique émerge de l'utilisation du langage et que l'usage des structures langagières façonne et

modifie les caractéristiques de ces formes (Langacker, 1988, 2000 ; Bybee, 1995, 2001 ; Elman & al., 1996). La construction des structures grammaticales dépend de la complémentarité entre l'input linguistique fourni à l'enfant et les compétences cognitives générales de l'enfant. Dès lors, la grammaire est vue comme un système dynamique, constamment en changement, en raison de l'intervention de différents processus cognitifs dans le développement langagier.

Les fréquences de type et d'occurrence

Ce modèle accorde une place privilégiée à la notion de récurrence, notion qui se mesure et s'évalue à l'aide de la de fréquence. Chaque fois qu'un locuteur utilise une expression linguistique, il renforce sa représentation mentale qui, en retour, facilite l'activation de cette expression dans l'utilisation du langage (Diessel, 2004). Donc, l'usage des expressions linguistiques a un effet immédiat sur la représentation et l'activation des connaissances linguistiques.

Deux types de mesure de fréquence se distinguent : la fréquence d'occurrence et la fréquence de type (voir figure 5). La fréquence d'occurrence se définit comme la répétition d'un item spécifique (qu'il s'agisse d'un mot ou d'une construction plus complexe). Par exemple, le nombre de fois qu'un individu entend l'énoncé « *Il voit un oiseau* » dans son input linguistique. La fréquence de type se définit comme le nombre d'exemplaires appartenant à un schéma de construction bien précis. Il s'agit du nombre d'items lexicaux pouvant se substituer à un slot donné dans un schéma de construction. Par exemple, les énoncés « *Il voit un oiseau* », « *John voit un chien* » ou encore « *Marie voit un arbre* » sont des exemplaires du schéma à deux slots [*X voit Y*]. L'effet de fréquence intervient à tous les niveaux de l'analyse langagière. S'il s'agit de constructions au niveau du mot, la fréquence de type renvoie au nombre d'items lexicaux qui acceptent une flexion spécifique. Par exemple, en anglais, la flexion « *-ed* » présente une fréquence de type particulièrement importante car elle s'applique à des milliers de verbes

Partie théorique

différents. Par contre, le changement de voyelle présent pour les verbes « *swam* » et « *rang* » présente une fréquence de type plus faible.

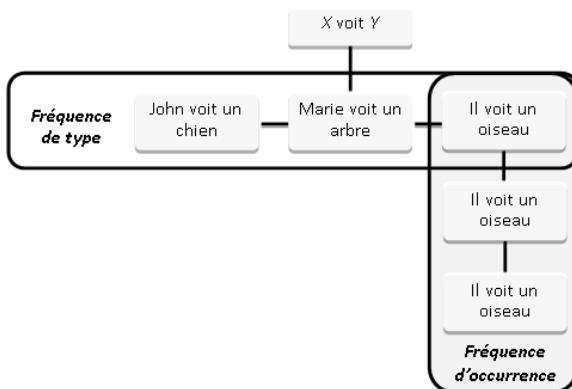


Figure 5. Illustration de la fréquence d'occurrence et de la fréquence de type

Plus le nombre de verbes acceptant une flexion particulière est grand, plus la fréquence de type de ce schéma de construction est grande. Ce nombre est indépendant du nombre de fois que chaque forme a été produite (qui correspond à la fréquence d'occurrence de chacune des formes dans le type). Ainsi, une même forme verbale peut présenter une fréquence d'occurrence particulièrement faible et une fréquence de type importante. Par exemple, le verbe « *détournez* » correspond à une construction ayant une faible fréquence d'occurrence en raison de sa faible présence dans l'input langagier adressé à l'enfant. Par contre, cette construction présente une fréquence de type importante car elle constitue un exemplaire du schéma très productif [*RADICAL +ez*], permettant la construction des formes à la deuxième personne du pluriel à l'indicatif présent.

Il a été envisagé que l'enfant entre dans le langage par le *niveau moyen d'abstraction* (« *middle level of abstraction* »). Selon cette conception, la connaissance du langage n'est pas construite brique par brique depuis les atomes d'une forme ou signification. En fait, l'apprenant commence au niveau du mot pour chacune des composantes. Le niveau moyen d'entrée fait référence à

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

l'apprentissage lexical qui peut être considéré comme le cœur de la syntaxe, de la sémantique et de la phonologie. Par exemple, au niveau de la composante sémantique l'enfant va apprendre le mot « chat » avant d'apprendre les caractéristiques spécifiques qui lui sont propres (telles que « quatre pattes » ou encore « longue queue »). Au niveau de la composante phonologique, l'enfant va apprendre le mot /ja/ avant de le décomposer en ses différents phonèmes //j/ et /a/. Au niveau de la composante morphosyntaxique, l'enfant va d'abord stocker des formes telles que « mangera » ou « marchera », avant de déduire un schéma plus général [*Radical +ra*]. Donc, l'enfant entre dans la complexité de la syntaxe en utilisant des énoncés dans leur entièreté comme des unités davantage lexicalisées (Lieven, Pine, & Baldwin, 1997) ou comme des frames partiellement productifs avec des slots variables (Lieven, Behrens, Speares, & Tomasello, 2001). C'est seulement plus tard, suite au stockage d'un certain nombre de constructions, que l'enfant commence à décomposer et reconstruire de manière créative ses propres énoncés. Ce développement depuis des formes lexicalisées à des formes plus abstraites est attesté par l'émergence assez lente et graduelle de la productivité ainsi que par l'utilisation constante de formes spécifiques pour exprimer une signification particulière dans une large étendue de contextes lexicaux différents (Lieven, Theakston, Pine, & Rowland, 2000).

Enracinement (« entrenchment ») et productivité

Afin qu'une représentation grammaticale soit acquise et maintenue dans l'esprit du locuteur, il est nécessaire qu'elle présente un certain niveau d'*enracinement* (Langacker, 1987). Celui-ci est corrélé à sa fréquence d'occurrence. Ainsi, les expressions linguistiques et les patterns lexicaux à fréquence d'occurrence élevée sont plus fortement enracinés dans le réseau des connaissances grammaticales du locuteur et sont alors plus facilement activés, contrairement à ceux qui sont peu fréquents. En fait, dès qu'un mot ou un énoncé

Partie théorique

est utilisé, un nœud ou un pattern de nœuds lui correspondant dans le réseau des connaissances linguistiques du locuteur est activé. La fréquence d'activation de cette information linguistique va affecter son stockage, menant à son enracinement en tant qu'unité grammaticale conventionnelle. Les formes dites lexicalisées et idiomatiques vont être enracinées dans la grammaire mentale si elles sont présentées avec une importante fréquence d'occurrence. Par contre, l'enracinement des schémas de construction va dépendre de la fréquence de type. Plus le nombre d'items lexicaux pouvant remplir un slot dans un schéma de construction est important, plus ce schéma va être enraciné. Précisons que, même si une forme peut être prédite à partir d'une représentation grammaticale plus schématique, celle-ci peut être enracinée comme une forme lexicalisée. Par exemple, en anglais, le pluriel « *boys* » va s'enraciner en raison de sa haute fréquence d'occurrence, même s'il peut être déduit à partir du schéma plus général [*noun -s*].

La *productivité* se définit comme la probabilité qu'un schéma de construction soit sélectionné et activé pour construire une nouvelle expression. Si plusieurs schémas sont disponibles pour construire une nouvelle expression, le processus d'activation va impliquer la sélection d'un schéma spécifique. Deux facteurs importants vont alors entrer en ligne de compte : *la fréquence de type* et *le degré de schématicité*.

Plus la fréquence de type est importante plus la probabilité que la construction s'étende à de nouveaux items est importante. Les schémas de construction les plus enracinés, en l'occurrence ceux présentant une fréquence de type plus importante, sont les plus susceptibles d'être sélectionnés pour construire une nouvelle expression. Il est cependant important d'amener une nuance. En effet, comme nous l'avons déjà souligné, une forme présentant une fréquence d'occurrence élevée peut être enracinée telle quelle même si elle peut être déduite à partir d'un schéma général. Dès lors, selon Bybee (1985), un schéma

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

morphologique hautement productif est un schéma présentant une importante fréquence de type impliquant, comme exemplaires de ce schéma, des items lexicaux ayant une faible fréquence d'occurrence. Une faible fréquence d'occurrence implique un faible enracinement des unités, ce qui implique que les items restent bien un exemplaire d'un schéma particulier (augmentant alors la fréquence de type du schéma) et ne peuvent être enracinés comme des unités lexicalisées. La faible fréquence d'occurrence d'un item contribue donc à l'enracinement de la représentation schématique.

La fréquence de type va interagir avec le degré de schématicité pour déterminer la productivité d'un schéma (Clausner & Croft, 1997 ; cités par Bybee, 2010). La schématicité réfère au degré de dissemblance des exemplaires pouvant remplir un slot dans un schéma de construction. Ainsi, sont considérés comme hautement schématiques les schémas de construction pouvant s'appliquer à un large échantillon d'exemples, non contraints par des propriétés phonologiques ou sémantiques. *A contrario*, les schémas de construction les moins schématiques sont davantage caractérisés par la présence de propriétés phonologiques et sémantiques communes aux différents exemplaires. Par exemple, le schéma de construction permettant la création du passé régulier en anglais [*Verb-ed*] est hautement schématique car il peut s'appliquer à de nombreux verbes de caractéristiques phonologiques et sémantiques différentes. Par contre, les schémas relatifs aux trois allophones du schéma de construction du passé (en l'occurrence /d/ comme dans *played* ; /t/ comme dans *walked* ; /ɪd/ comme dans *decided*) constituent des schémas de construction moins schématiques en raison de leurs propriétés phonologiques. Cependant, chacun de ces schémas phonologiquement définis présente une fréquence de type importante, ce qui les rend tout de même particulièrement productifs. Lorsqu'une haute fréquence de type est combinée à une haute schématicité, il en résulte une construction hautement productive. Une classe morphologique avec un haut degré de similarité phonologique sera moins

Partie théorique

schématique et, en conséquence, un peu moins productive. Une faible schématicité entrave la productivité en ce sens qu'elle limite le nombre d'items lexicaux pouvant s'appliquer au schéma en raison des diverses contraintes qu'elle impose. Cependant, une faible schématicité combinée avec une haute fréquence de type résulte en un certain degré de productivité. Les verbes irréguliers anglais de la classe VI⁷ illustrent ce dernier cas. Le schéma associé à la production de ces verbes est phonologiquement contraint (réduisant alors sa schématicité) mais la fréquence de type est particulièrement importante, d'autant plus que la plupart des verbes de cette classe présentent une fréquence d'occurrence particulièrement faible. La productivité atteinte par ce schéma de construction est due à un « *effet de gang* » : une haute concentration de verbes partageant des propriétés phonétiques semblables est plus probable d'attirer de nouveaux membres que s'il n'y a pas de définition phonétique claire.

Chaque *slot* dans une construction peut avoir son propre niveau de productivité. Prenons pour exemple la construction « *drive someone crazy* » (Bybee, 2010, 94). Le slot correspondant au verbe peut être occupé par d'autres verbes tels que *drive*, *send* ou *make*. Le slot correspondant à l'adjectif, quand à lui, peut être rempli par un plus grand nombre d'items, ce qui le rend plus productif. Notons cependant que le slot relatif au verbe est moins bien défini sémantiquement par rapport au slot correspondant à l'adjectif. Il est donc plus schématique. Ainsi, la nature très sémantiquement orientée de la classe d'adjectifs prenant place dans la construction « *drive someone _* » contraint son habileté à s'étendre.

⁷ Les verbes de la classe VI se divisent en deux sous-groupes. Le premier sous-groupe comprend les verbes dont la forme au passé est /æ/ et le participe passé est /ʌ/ (par exemple, *sing/sang/sung* – *begin/began/begun*). Le deuxième sous-groupe reprend les verbes dont les formes au passé et au participe passé sont en /ʌ/ (par exemple, *swing/swung/swung* – *dig/dug/dug*).

1.4.3. La théorie Usage et Construction : une approche unifiée

Les principes fondamentaux de ces deux approches sont souvent combinés dans les analyses linguistiques. Il est en effet largement admis que les grammaires de construction s'inscrivent dans le cadre plus général des modèles basés sur l'usage. Pour plus de facilité, nous avons décidé de nommer cette approche unifiée la Théorie Usage et Construction (TUC). La TUC ne constitue nullement une nouvelle théorie mais bien une présentation rationnelle et claire des relations privilégiées des deux modèles. Cette théorie postule donc que les constructions forment la structure du système langagier et que l'usage est le moteur qui fait évoluer ce système au cours du temps, aussi bien à l'âge adulte que durant le développement. De plus, comme toute approche cognitivo-fonctionnelle, la TUC insiste sur l'importance du langage adressé à l'enfant dans le développement langagier et considère que différents processus cognitifs généraux vont intervenir dans la construction du système langagier. Ainsi, le développement du treillis de construction va dépendre de l'utilisation que l'enfant va faire du langage.

1.5. TUC et généralisation

Selon la TUC, la complexité et la structure des formes morphosyntaxiques ne peuvent s'expliquer que dans une perspective constructiviste, selon laquelle l'enfant développe la plupart de ses nouvelles formes en complexifiant et en généralisant ses propres productions antérieures, issues de son input. C'est à l'aide de son propre niveau linguistique que l'enfant déduit de nouvelles représentations syntaxiques et affine son développement morphosyntaxique. Ces formes vont s'abstraire de plus en plus, donnant naissance à des schémas de construction permettant à l'enfant d'aller au-delà de l'input et de créer ses propres énoncés. Dès lors, la formation de schémas de construction est l'aboutissement d'un *mécanisme de généralisation graduel*, s'appuyant au départ sur des formes dites

Partie théorique

lexicalisées (ou figées). Ce mécanisme de généralisation graduel renvoie donc au continuum existant entre les expressions idiomatiques et les schémas de construction plus abstraits.

Précisons également que, en raison de l'importance de l'input, la généralisation a lieu de manière non systématique. La fréquence à laquelle les formes sont entendues influence leur enracinement dans le réseau des connaissances grammaticales des enfants et, par conséquent, facilite leur activation et leur utilisation. Ainsi, le développement langagier peut être quelque peu différent d'un enfant à l'autre. De même, suite à la présentation d'un plus grand nombre d'exemplaires, certains schémas de construction peuvent être abstraits avant d'autres.

1.5.1. Le développement langagier : un mécanisme graduel de généralisation

Diverses études ont attesté la présence de ce mécanisme graduel de généralisation et ont montré que les enfants de très jeune âge utilisent des formes davantage lexicalisées pour entrer dans le langage, avant d'être plus productifs. En 1992, Tomasello s'est intéressé à la production des verbes et des constructions de sa fille, entre 15 et 24 mois. Premièrement, il s'avère que dans les 162 verbes utilisés, plus de la moitié étaient utilisés dans un seul type de construction. Deuxièmement, à un moment donné du développement linguistique, il existait un déséquilibre assez important sur la manière dont les différents verbes étaient employés. Par exemple, à 23 mois, le verbe « *cut* » est utilisé dans une seule construction [*cut X*] alors qu'un autre verbe, tel que « *draw* », était employé dans des types de constructions différentes, variant en complexité (« *I draw on the man* », « *Draw it by Santa Claus* »). Troisièmement, un déséquilibre dans l'emploi des marqueurs syntaxiques était également observé. Par exemple, alors qu'un verbe pouvait avoir son instrument marqué avec « *by* » ou encore « *with* », un

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

autre verbe, pourtant inséré dans une structure de même longueur et complexité, ne présentait pas ces marqueurs. Quatrièmement, durant la deuxième année de vie, l'utilisation des marqueurs morphologiques n'était pas identique entre les verbes. Par exemple, alors que deux tiers des verbes n'étaient jamais morphologiquement marqués en temps et en aspect, un sixième des verbes étaient produits uniquement au temps passé. Cinquièmement, Tomasello observe une grande continuité au niveau du développement des verbes. La nouvelle utilisation d'un verbe donné réplique toujours une utilisation antérieure, dans laquelle une modification ou addition a été réalisée (par exemple, un nouveau marqueur de temps ou un nouveau participant). Le meilleur prédicteur de l'emploi d'un verbe au cours d'une journée déterminée n'est pas l'utilisation d'autres verbes au cours de cette journée, mais plutôt l'emploi de ce verbe donné au cours des jours précédents. Suite à ces observations, Tomasello (1992) a émis son hypothèse des verbes îlots (« *verb-island hypothesis* ») selon laquelle chaque verbe va connaître son propre processus de généralisation. En d'autres termes, la compétence syntaxique des enfants de deux ans consiste principalement en des constructions spécifiques à un verbe, possédant des slots. Lieven, Pine et Baldwin (1997) ont analysé l'emploi des verbes chez 12 enfants âgés de 1 à 3 ans et corroborent les observations de Tomasello (1992). Les auteurs ont observé que tous les enfants utilisent la plupart de leurs verbes dans un seul type de construction. Pine et Lieven (1997) ont observé que lorsque les enfants anglophones commencent à employer les déterminants « *a* » et « *the* », ils le font avec des noms totalement différents. Il n'existe pas de chevauchement entre l'ensemble des mots avec lesquels les enfants emploient « *a* » et ceux avec lesquels ils emploient « *the* ». Cette observation suggère que les jeunes enfants ne possèdent pas la catégorie abstraite des déterminants.

Cameron-Faulkner, Lieven et Tomasello (2003) ont analysé le discours adressé à l'enfant durant une situation de jeu auprès de 12 mères anglophones. Les

Partie théorique

auteurs ont relevé un certain nombre de *frames*⁸. Il s'avère que 51% de tous les énoncés maternels commencent avec l'un des 52 frames basés sur l'usage relevés, la plupart consistant en deux mots ou morphèmes. Les enfants ont tendance à utiliser ces mêmes frames basés sur l'usage à une fréquence hautement corrélée avec celle de leur mère. Cette étude corrobore donc l'idée selon laquelle la compétence linguistique se construit essentiellement autour d'un large nombre d'items et d'expressions linguistiques spécifiques. La majorité du discours que les mères adressent à leur enfant évolue autour d'un ensemble particulier d'items et d'expressions et, assez naturellement, ce sont ces formes que l'enfant apprend et utilise en premier lieu.

Selon Tomasello (2000), les résultats issus de ces diverses études permettent de mettre en exergue trois constats. Le premier est que les premières productions linguistiques des enfants évoluent autour de structures et d'items concrets. Le second constat est que chacun de ces items et structures va connaître son propre développement, indépendamment des autres. Ce développement va dépendre de l'expérience linguistique de l'enfant. Le troisième constat est que ce pattern persiste jusqu'aux alentours du troisième anniversaire, tout au moins pour un bon nombre de structures, telles que les structures transitives *SVO*, suggérant que les premières catégories syntagmatiques des enfants sont des catégories lexicalement spécifiques (par exemple, « *le pousseur* », « *celui qui est poussé* », « *le porteur* », « *celui qui est porté* », etc.).

⁸ Un *frame* se définit comme un pattern spécifique présentant une certaine fréquence d'occurrence. L'association répétée de 1 à 3 morphèmes ou mots fait qu'ils deviennent des unités lexicalisées, servant de base (ou de « cadres », d'où leur appellation) pour construire d'autres énoncés. Dans l'étude de Cameron-Faulkner, Lieven et Tomasello (2003), sont considérés comme frames les patterns spécifiques utilisés au moins une fois par demi-heure d'enregistrement. La plupart du temps, un frame est suivi par des items linguistiques variant en nombre et en diversité, appartenant à une catégorie, constituant alors des frames basés sur l'item (exemples de frames basés sur l'item au sein des constructions avec un verbe copule : « *That's [PN/Adj]* », « *It's [PN/Adj]* » ou encore « *There's [NP/Adj]* » ; exemples de frames basés sur l'item au sein de constructions intransitives : « *It [PV]* », « *You [PV]* » ou encore « *That one [VP]* »).

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

Cependant, partir d'un modèle adulte pour mieux comprendre le développement langagier de l'enfant ne semble pas adapté. En effet, l'approche constructiviste postule que l'enfant va développer son langage à partir de ses propres productions antérieures. Vu que nous n'avons aucun contrôle sur ce que l'enfant a réellement entendu ou pas, il est préférable, pour mieux comprendre les processus sous-jacents impliqués dans le développement langagier, de partir de nouveaux items linguistiques, que l'enfant n'a jamais entendus auparavant. Dès lors, à côté de ces études « naturelles », consistant en une observation de l'emploi de structures linguistiques par les enfants dans une situation naturelle, diverses études expérimentales, au cours desquelles de nouveaux mots étaient appris, ont été menées. L'idée est que si l'enfant est capable d'utiliser le mot nouvellement appris d'une manière créative, c'est qu'il est capable de l'assimiler à une catégorie ou un schéma abstrait. Si, en dépit de la répétition des opportunités proposées, l'enfant limite l'usage de ce mot à la manière dont il lui a été présenté, sans faire preuve de créativité, cela signifie qu'il ne parvient pas à se créer une catégorie abstraite et qu'il emploie le nouveau mot par imitation.

Tomasello, Akhtar, Dodson et Rekau (1997) se sont intéressés à la productivité de 15 jeunes enfants, âgés entre 1;6 et 1;11 an, avec deux verbes et deux noms nouvellement appris. Ces nouveaux mots étaient présentés dans des contextes syntaxiques minimales, tels que « *Look ! The wug !* » ou encore « *Look ! Meeking !* ». Ces mots ont été présentés à diverses reprises chaque jour, sur une période de 10 jours. Tous les enfants ont produit au moins une fois chaque mot, et leurs résultats à une tâche de compréhension prouvent qu'ils ont tous appris correctement aussi bien les noms que les verbes. Cependant, alors qu'ils étaient capables de combiner de manière assez créative les nouveaux noms, les nouveaux verbes, quant à eux, sont très peu combinés avec d'autres mots, prouvant le manque de créativité des enfants avec les verbes nouvellement appris. En utilisant la même méthodologie avec des enfants un peu plus âgés (2;5 à 3;1 ans), Dodson

Partie théorique

et Tomasello (1998) ont montré que seulement trois des dix-huit enfants entre 2;5 et 3 ans produisaient un nouvel énoncé transitif avec les verbes nouvellement appris. Par contre, trois des six enfants de plus de 3 ans faisaient preuve de créativité avec ces nouveaux verbes. Les auteurs suggèrent que l'âge de 3 ans serait un âge charnière dans le développement langagier.

Akhtar et Tomasello (1997) ont émis l'hypothèse que l'utilisation conservatrice des nouveaux verbes par les jeunes enfants pouvait être la conséquence d'une mauvaise compréhension de ce qu'on attendait réellement d'eux. Ils ont donc proposé à des enfants âgés de 2;9 à 3;8 ans une méthodologie similaire en introduisant une question les incitant à produire une variété de structures et un feedback présentant une structure SVO leur était également fourni. Lors d'une phase d'entraînement, les enfants sont familiarisés à un nouveau verbe à l'aide de la structure « *This is called gopping* ». Ensuite, ils étaient interrogés à l'aide de la structure « *What's happening ?* ». Les enfants étaient alors entraînés à répondre à l'aide d'une structure transitive du style « *Ernie's goppig Bert* ». La phase de test était identique à la phase d'entraînement, à la seule différence qu'un nouveau verbe était proposé (par exemple, « *This is called meeking*. » - « *What's happening ?* »). Les résultats mettent en évidence que huit des dix enfants de 3;8 ans étaient capables de produire un énoncé transitif du style « *She's meeking the car* ». Cependant, seulement un des dix enfants de 2;9 ans a produit un énoncé transitif. Dans une autre étude, Akhtar et Tomasello (1997) ont proposé une tâche de compréhension dans laquelle l'enfant entendait simplement « *This is called dacking* » et il lui était demandé de réaliser « *Cookie Monster dack Big Bird* ». Les 10 enfants âgés de 3;8 ans présentaient d'excellentes performances à cette tâche (neuf réponses correctes sur dix) alors que seulement trois des dix enfants de 2;9 ans répondaient au-dessus du niveau de la chance.

Tomasello (2000) considère que la meilleure manière d'étudier la productivité des enfants avec un verbe nouvellement appris consiste à apprendre

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

deux nouveaux verbes, dont l'un est inséré dans une construction transitive et l'autre est inséré dans une autre construction. La moitié des enfants est exposée à la construction transitive alors que l'autre moitié entend l'autre construction. La production d'une structure transitive par les enfants qui ont appris le nouveau verbe dans une construction transitive est considérée comme non productive. Par contre, l'utilisation d'une structure transitive est considérée comme productive si elle est produite par les enfants qui ont entendu le nouveau verbe produit dans une autre structure. Brooks et Tomasello (1999b) ont ainsi exposé à un groupe d'enfants de 2;10 ans le nouveau verbe dans une structure passive (par exemple, « *Ernie is getting meeked by the dog* »). Les résultats montrent que, si 93% des enfants soumis à la condition contrôle (présentation d'une structure transitive pour produire un énoncé transitif) sont capables d'utiliser le nouveau verbe dans une autre structure transitive, seuls 28% des enfants appartenant à la condition expérimentale (présentation d'une structure passive pour produire une structure transitive) en sont capables. Tomasello et Brooks (1998; cités par Tomasello, 2000) ont proposé la même méthodologie à 16 enfants de 2 ans et 16 enfants de 2;6 ans. Deux conditions leur sont proposées. Une condition contrôle dans laquelle le nouveau verbe est introduit dans un modèle transitif (« *Jim is tamming the car* ») et une condition expérimentale dans laquelle le nouveau verbe est présenté dans une structure intransitive (« *The ball is dacking* »). Suite à la question « *What' the AGENT doing ?* », les auteurs s'attendent à ce que les enfants produisent des énoncés transitifs (« *He's dacking the ball* » ou « *He's tamming the car* ») qui serait un nouveau modèle pour le verbe « *dack* », introduit dans un modèle intransitif, mais qui ne serait pas nouveau pour le verbe « *tam* » vu qu'il est introduit dans un modèle transitif. Les résultats montrent que, dans la condition contrôle, onze des seize enfants plus jeunes et les seize enfants plus âgés sont capables de produire un nouvel énoncé transitif. Par contre, dans la condition expérimentale, seulement un des seize enfants de 2 ans et trois des seize enfants de 2;6 ans sont capables de produire un nouvel énoncé transitif. Ces résultats confirment que les jeunes

Partie théorique

enfants (en-dessous de 3 ans) manquent de productivité avec les verbes nouvellement appris. En effet, les enfants présentent des difficultés à insérer un verbe nouvellement appris dans une structure dans laquelle celui-ci n'a pas encore été présenté.

Dans une autre étude, Theakston, Lieven et Tomasello (2003) ont étudié la production de formes verbales finies et non finies⁹ auprès de deux groupes de 24 enfants, âgés entre 2;6 et 3 ans. Les auteurs proposent une méthodologie dans laquelle les enfants sont exposés à six verbes connus et trois nouveaux verbes. Ces verbes sont produits soit dans une phrase déclarative, nécessitant l'accord en nombre et en personne (« *This one VERBs* » - pour les verbes connus ; « *This one VERBS, Look, it VERBs, it VERBs* » - pour les nouveaux verbes) ; soit dans une phrase interrogative ne nécessitant aucun accord (« *Will this one VERB* » - pour les verbes connus ; « *Will this one VERB? Should it VERB? Will it VERB* » - pour les nouveaux verbes) ; soit dans les deux types de phrases. Par la suite, le premier groupe d'enfants était incité à produire ces verbes dans un contexte fini (« *What does this one do? What does it do? It ___* »), imposant un accord en nombre et en personne du verbe) alors que le deuxième groupe d'enfants était incité à produire ces verbes dans un contexte non fini (« *What can this one do? What can it do? It can ___* », n'imposant aucun accord). Les résultats montrent que les nouveaux verbes ont tendance à être utilisés par les enfants de la même manière qu'ils ont été présentés. Ainsi, dans le contexte fini, les enfants ont davantage tendance à utiliser correctement les nouveaux verbes présentés dans une phrase déclarative (imposant un accord en nombre et en personne) par rapport aux nouveaux verbes

⁹ Dans les formes verbales finies, la terminaison varie en fonction de la personne, du temps et/ou du nombre. A contrario, les formes verbales non finies se définissent comme des formes verbales dont la terminaison ne varie pas. Par exemple, dans la phrase « *This sentence is illustrating finite and non-finite verbs* », *is* est un verbe fini et *illustrating* est un verbe non fini. Soulignons qu'un même verbe présente à la fois des formes verbales finies (par exemple, « mangeons », « mangera »,...) et des formes verbales non finies (par exemple, « manger », « mangeant »,...)

Chapitre 1 : approches formelle et cognitivo-fonctionnelle

présentés dans une phrase interrogative (n'imposant aucun accord). Dans le contexte non fini, les enfants ont tendance à utiliser correctement les nouveaux verbes présentés dans une phrase interrogative plutôt que les nouveaux verbes présentés dans une phrase déclarative. Par contre, pour les verbes connus, il n'existe pas de différence au niveau de l'utilisation des verbes, peu importe le pattern spécifique dans lequel ceux-ci ont été présentés.

Diverses études, s'intéressant à la connaissance et à la maîtrise de l'ordre des mots chez les enfants, ont également prouvé l'existence de ce mécanisme de généralisation graduel (Abbot-Smith, Lieven, & Tomasello, 2001; Akhtar, 1999; Akhtar & Tomasello, 1997; Hirsh-Pasek & Golinkoff, 1996; Matthews, Lieven, Theakston, & Tomasello, 2005, 2007; Tomasello, 1992). Très tôt dans leur développement langagier, les enfants sont sensibles à l'ordre des mots (Hirsh-Pasek & Golinkoff, 1996; Tomasello, 1992). Mais, alors que les enfants plus âgés sont capables de reconstituer l'ordre des mots au sein de phrases transitives avec un large échantillon de verbes, les enfants âgés de 2 ans ne peuvent le faire qu'avec un nombre restreint de verbes (Roberts, 1983). Roberts (1983) conclut à une compréhension initiale de l'ordre des mots qui est, dans un premier temps, spécifique à un verbe particulier, puis qui s'étend graduellement aux autres verbes. Cette argumentation rejoint l'hypothèse des verbes îlots de Tomasello (1992). La généralisation depuis des constructions basées sur l'item vers des schémas plus abstraits serait donc graduelle.

Dans des études plus récentes, les auteurs ont utilisé une méthodologie dans laquelle l'ordre des mots présentés n'était pas correct (Abbot-Smith et al., 2001; Akhtar, 1999; Matthews et al., 2005). L'ensemble de ces études réalisées auprès d'enfants anglophones montrent que si l'expérimentateur présente un verbe dans une structure dont l'ordre n'est pas grammaticalement correct (par exemple, « *Elmo the car meeking* »), les enfants âgés de 2 ans ont plutôt tendance à adopter cet ordre incorrect, si les verbes sont moins familiers, voire inconnus. Par contre, ils

Partie théorique

préfèrent corriger l'ordre des mots avec les verbes bien connus. En comparaison, les enfants de 3 ans montrent d'une manière générale une préférence pour l'ordre grammaticalement correct et ont plutôt tendance à corriger la structure agrammaticale présentée par l'expérimentateur, quelle que soit la fréquence des verbes, ce qui prouve leur connaissance de schémas verbaux plus généraux. L'approche constructiviste (Tomasello, 2003) explique ces résultats en suggérant que les enfants anglophones détectent des similarités entre les énoncés transitifs qu'ils entendent (par exemple, « *John pushes the girl* » et « *He pushes her* ») pour, dans un premier temps, construire des schémas basés sur l'item (par exemple, [*S pushes O*]) et, par la suite, former un schéma de construction plus abstrait (par exemple, [*SVO*]). Les résultats obtenus à ces diverses études sont donc tout à fait concordants avec l'hypothèse d'une construction graduelle du système langagier. Ces résultats ont également été confirmés en français (Matthews et al., 2007), une langue qui, contrairement à l'anglais, accepte l'ordre non-canonique dans de nombreuses structures (par exemple, [*SOV*] – « *il la pousse* » ; [*SsVO*] – « *Jean, il pousse la fille* » ; [*sVOS*] – « *Il pousse la fille, Jean* »). Les résultats ont montré que les enfants ont tendance à davantage accepter un ordre des mots jugé comme « bizarre » avec des verbes peu fréquents, ce qui laisse supposer un développement graduel des constructions. De plus, les résultats révèlent que les enfants francophones, comparés aux enfants anglophones, ont plus de difficultés à produire l'objet lors de leurs corrections de phrases. Ce constat laisse supposer que l'emploi plus important des structures de type non canonique en français par rapport à l'anglais rend l'expression de l'objet plus difficile à maîtriser.

En résumé, ces études prouvent que les jeunes enfants (avant 3 ans) sont davantage conservateurs avec leur langage, faisant preuve de moins de productivité que les enfants plus âgés. Ces données sont en faveur d'une construction graduelle du système langagier, qui débiterait par l'utilisation de formes dites lexicalisées, produites préférentiellement telles qu'elles ont été

entendues dans l'input langagier. Pour être productif et créatif avec son langage, l'enfant va devoir passer de ces formes lexicalisées à des schémas de construction plus généraux, productifs. Ce mécanisme de généralisation va dépendre non seulement de l'usage des structures langagières mais également de l'intervention de différents processus cognitifs généraux.

1.5.2. Les facteurs influençant le mécanisme de généralisation

L'enfant entre dans le langage en utilisant des formes essentiellement figées, issues du langage qui lui est adressé. Il a tendance à utiliser avec la même fréquence d'occurrence les mêmes patterns spécifiques que ceux utilisés par sa mère (Cameron-Faulkner, Lieven, & Tomasello, 2003). Ainsi, le jeune enfant est assez conservateur avec son langage. Cependant, il est indispensable, pour être productif avec son langage, que l'enfant étende ces constructions et acquière des constructions moins fréquentes, plus complexes et plus abstraites.

L'approche cognitivo-fonctionnelle considère que le langage n'est pas une faculté cognitive autonome. Il s'agit d'un système adaptatif complexe dans lequel des processus spécifiques au langage vont interagir avec des processus cognitifs généraux. Le passage depuis des expressions davantage lexicalisées à des schémas de construction abstraits va dépendre de différents facteurs, à savoir les fréquences d'occurrence et de type, ainsi que des processus cognitifs plus généraux, notamment l'analogie et la catégorisation.

La TUC considère que l'enfant vient au monde avec un ensemble d'aptitudes cognitives lui permettant de découvrir des patterns (Tomasello, 2003). La découverte de patterns joue un rôle essentiel tout au long du développement langagier. Par exemple, lors du développement langagier précoce, la découverte de régularités va permettre à l'enfant d'extraire de l'input ses premières expressions lexicalisées. Très tôt au cours de leur développement, les enfants sont capables de

Partie théorique

détecter des régularités dans le flux d'informations qui leur parvient (déjà dès 8 mois - Saffran, Aslin, et al., 1996). La présence de régularités statistiques dans l'input langagier va permettre à l'enfant de segmenter le flux de parole en distinguant les mots, qui comprennent des séquences de sons récurrentes, de séquences de sons plus rares, apparaissant entre les frontières des mots (Saffran, Aslin, et al., 1996). De plus, ce processus d'extraction de régularités dans l'input langagier va jouer un rôle dans le développement des composantes phonologique, lexicale et morphosyntaxique (Gómez, 2002; Gómez & Gerken, 2000; Graf Estes et al., 2007). Cette détection de patterns n'est possible que si les patterns communs sont présentés avec une certaine fréquence d'occurrence.

En ce qui concerne la fréquence de type, comme nous l'avons déjà expliqué auparavant, la présentation de différents exemplaires d'un même schéma va favoriser sa généralisation. Plus la fréquence de type est importante, plus le schéma sera généralisé rapidement. Si l'enfant rencontre dans son input de nombreux exemplaires d'un même schéma, il pourra se créer un schéma plus abstrait. Ce processus de généralisation à partir de différents exemplaires nécessite leur comparaison et l'intervention de processus cognitifs plus généraux afin d'en abstraire un schéma plus général. Dès lors, en plus de l'importance des deux types de fréquences dans le mécanisme de généralisation, Bybee (2010) définit différents processus cognitifs intervenant dans le mécanisme de généralisation tels que la catégorisation, l'analogie ou encore le chunking. Dans ce travail de thèse, nous développerons plus particulièrement l'analogie dans le quatrième chapitre de cette introduction théorique. Il s'agit d'un choix personnel, motivé par le fait que différents auteurs s'accordent sur l'importance de ce processus cognitif général dans le développement langagier (notamment Bybee, 2010; Tomasello, 2003).

...En résumé...

L'approche formelle, qui a longtemps prédominé dans le champ de la linguistique, a fait l'objet de nombreuses critiques. La conception modulaire de la connaissance langagière ainsi que le caractère inné du développement langagier ont fortement été remis en cause. De plus, les diverses théories linguistiques permettant d'expliquer les difficultés rencontrées par les enfants avec TSL qui en émanent ne semblent pas suffisamment convaincantes pour expliquer l'ensemble des difficultés que peuvent rencontrer ces enfants.

Depuis plus de deux décennies, l'approche cognitivo-fonctionnelle commence à s'imposer. Elle repose sur trois postulats majeurs, opposés à l'approche formelle, à savoir (1) que la grammaire est conceptualisation ; (2) que le langage n'est pas une faculté cognitive autonome ; et (3) que la connaissance du langage émerge de son utilisation. La Théorie Usage et Construction (TUC) est inscrite dans cette approche linguistique. Il ne s'agit nullement d'une nouvelle théorie mais bien d'une présentation rationnelle et claire des relations privilégiées entre les modèles basés sur l'usage et les grammaires de construction. La TUC postule ainsi que les constructions forment la structure du système langagier et que l'usage est le moteur qui fait évoluer ce système au cours du temps, aussi bien à l'âge adulte que durant le développement.

Selon la TUC, l'enfant construit son langage. Il construit progressivement un réseau de constructions dont la base est constituée de formes lexicalisées extraites de l'input linguistique. Celles-ci sont à l'origine du processus de généralisation. La généralisation est le mécanisme permettant à l'enfant d'abstraire des schémas de construction à partir des formes plus lexicalisées. Ces schémas abstraits vont permettre à l'enfant d'être plus productif avec son langage. Dès lors, la généralisation est le mécanisme-clé du développement langagier, au cœur de la créativité langagière.

Le mécanisme de généralisation va dépendre de différents facteurs. Les fréquences d'occurrence et de type vont avoir leur rôle à jouer, de même que des processus cognitifs plus généraux dont le raisonnement analogique, considéré comme le processus à la base de la cognition humaine.

CHAPITRE 2 :

LE MANQUE DE PRODUCTIVITÉ LANGAGIÈRE CHEZ LES ENFANTS AVEC TROUBLE SPÉCIFIQUE DU LANGAGE ORAL

Comme nous venons de l'aborder dans le premier chapitre de cette introduction théorique, la Théorie Usage et Construction (TUC) commence à s'imposer dans le champ de la linguistique. Diverses études empiriques éprouvant les hypothèses qui en émanent ont été menées auprès d'enfants tout-venant afin d'appuyer scientifiquement le bien-fondé de cette théorie dans la compréhension du développement langagier. Or, la validation d'une théorie linguistique nécessite également la confrontation à la pathologie langagière. Ainsi, toute approche linguistique doit pouvoir constituer un cadre théorique permettant de mieux appréhender les difficultés rencontrées par les enfants présentant des troubles langagiers. Cependant, à l'heure actuelle les hypothèses issues du courant cognitivo-fonctionnel, et plus particulièrement de la TUC, n'ont fait que très peu l'objet d'une mise en application auprès d'une population présentant des troubles langagiers (voir Riches et al., 2006; Riches et al., 2005; Skipp et al., 2002). L'objectif principal de ce travail de thèse consiste donc à comprendre et à analyser comment la TUC permet d'expliquer les difficultés langagières rencontrées par les enfants avec TSL en nous intéressant plus particulièrement au mécanisme de généralisation permettant la productivité langagière. Les difficultés morphosyntaxiques de ces enfants dans le versant productif sont au cœur de ce travail de thèse.

Avant d'envisager comment la TUC permet d'expliquer les difficultés langagières rencontrées par les enfants avec TSL, notre volonté est de dresser un portrait complet des TSL pour mieux comprendre cette pathologie langagière, particulièrement complexe. Dans ce deuxième chapitre, après avoir abordé la

Partie théorique

définition actuelle, nous expliquerons plus en détail les difficultés langagières et non langagières des enfants avec TSL.

2.1. Troubles spécifiques du développement du langage oral

2.1.1. Définition

Il est estimé qu'environ 7% des enfants d'âge préscolaire, sans aucune raison apparente, ne parviennent pas à développer correctement leur langage (Tomblin et al., 1997). La moitié de ces enfants (environ en-dessous de 3%) continuera à présenter un retard persistant après un suivi de 4 ans (Tomblin, Zhang, Buckwalter, & O'Brien, 2003). Ces enfants présentent un « trouble spécifique du langage oral » (TSL) qui renvoie au terme de « dysphasie » plus communément utilisé dans les milieux cliniques francophones. Cette pathologie langagière qui touche essentiellement les garçons¹⁰ se définit comme un trouble développemental qui concerne l'élaboration du langage oral entraînant d'importantes difficultés langagières tant au niveau productif que réceptif.

A l'heure actuelle, l'étiologie de la pathologie est encore mal connue. Des différences cérébrales structurelles et fonctionnelles entre les enfants avec TSL et les enfants avec développement typique du langage (DTL) ont été reportées (pour une revue, Schwartz, 2009). Ensuite, en raison de la prévalence de la pathologie langagière dans certaines familles (notamment Lai et al., 2001), mais également en raison des études menées auprès de jumeaux (notamment D. V. Bishop, Laws, Adams, & Norbury, 2006; D. V. Bishop, North, & Donlan, 1995; Viding et al., 2003) et auprès d'enfants adoptés (notamment E. Bishop et al., 2003), l'existence d'une origine génétique des troubles langagiers a été émise. Il existerait un lien entre une

¹⁰ Tomblin et ses collègues (1997) ont montré que parmi les 7218 enfants appartenant à leur échantillon, 8% des garçons et 6% des filles sont diagnostiqués comme présentant un TSL.

Chapitre 2 : TSL et manque de productivité

mutation du gène FOXP2 du chromosome 7 et les troubles langagiers (notamment Vargha-Khadem, Gadian, Copp, & Mishkin, 2005). Cette mutation génétique a été mise en évidence au sein d'une famille (la famille KE - Lai et al., 2001) dont la plupart des membres présentent des troubles langagiers. Cependant, ces membres souffrent principalement d'une dyspraxie orofaciale (c'est-à-dire, un déficit dans le contrôle moteur orofacial) ce qui n'est pas typique des TSL. En raison de la présence non systématique de cette mutation chez les enfants avec TSL, celle-ci a davantage été associée aux troubles dyspraxiques (Vargha-Khadem et al., 1998). Les recherches réalisées sur le gène FOXP2 en viennent à la conclusion qu'il ne s'agit pas d'un gène dédié au langage mais plutôt d'un gène régulant l'activité d'autres gènes qui ont un effet sur le développement de nombreux organes, incluant les systèmes cérébraux importants pour le langage et le discours (S. E. Fisher, 2005). Pour Bishop (2006), la plupart des enfants avec TSL ne présentent pas cette anomalie au niveau du gène FOXP2, et il serait plus probable qu'une interaction des facteurs de risque génétiques et environnementaux serait l'explication possible des TSL.

Chaque enfant entre dans le langage de manière totalement différente, engendrant une importante variabilité des développements langagiers au cours des premières années de la vie. Rescorla, Roberts et Dahlsgaard (1997) argumentent qu'environ 50% des enfants présentant un retard de développement langagier à 2 ans ont rattrapé leur retard vers 3 ans. En conséquence, le diagnostic est généralement posé vers l'âge de 5-6 ans. Celui-ci est conditionné par la présence de déficits touchant plusieurs composantes langagières, attestés au moyen de tests standardisés. De plus, les difficultés doivent persister malgré une prise en charge adaptée. Il s'agit d'un trouble spécifique, sévère et persistant du langage oral, qui va interférer avec la dynamique développementale de l'enfant. Le diagnostic de TSL va reposer à la fois sur des critères d'exclusion (spécificité) et d'inclusion (sévérité et persistance).

Partie théorique

La notion de spécificité

Actuellement, même s'il n'existe pas de réel consensus, la plupart des définitions s'accorde sur les critères d'exclusion permettant de poser le diagnostic de TSL. Ainsi, les enfants avec TSL présentent un développement particulièrement lent et anormal du langage oral (par rapport aux autres aires de développement) et ce, sans qu'aucune cause apparente ne puisse être mise en évidence. Ce trouble du langage oral est donc considéré comme spécifique en ce sens qu'il est présent en l'absence d'autres troubles annexes qui pourraient être à l'origine du trouble langagier. Les critères usuels d'exclusion sont : un déficit auditif, un retard général de développement (le quotient intellectuel performance – QIP – devant être au minimum 15 points supérieur au quotient intellectuel verbal – QIV - selon l'ICD-10¹¹), des troubles neurologiques, des troubles envahissants du développement tels que l'autisme ou encore des malformations de l'appareil bucco-facial (notamment D. V. Bishop, 2006; Leonard, 1998; Schwartz, 2009). De plus ces enfants ne présentent pas de déficits des interactions sociales ou de restrictions des activités, même si un évitement social à plus long terme n'est pas à exclure. Celui-ci est alors considéré comme une conséquence secondaire aux nombreuses tentatives de communications qui se sont avérées infructueuses.

A l'heure actuelle, le caractère « spécifique » de cette pathologie est tellement remis en cause que certains auteurs ne parlent plus de « specific language impairment » (trouble spécifique du langage) mais bien de « primary language impairment » (trouble primaire du langage) (notamment Boyle, McCartney, O'Hare, & Forbes, 2009; Ebert, 2012; Ebert & Kohnert, 2009, 2011; Ebert, Rentmeester-Disher, & Kohnert, 2012). De nombreuses études ont prouvé la

¹¹ International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision. Il s'agit d'une classification médicale listée par l'Organisation Mondiale de la Santé. Cette liste reprend, pour chacune des maladies, les signes et les symptômes, les plaintes, les circonstances sociales ou encore les causes externes des lésions ou des maladies.

Chapitre 2 : TSL et manque de productivité

cooccurrence des troubles langagiers avec d'autres troubles non langagiers, tels que des troubles moteurs, attentionnels (pour une revue, Campbell & Skarakis-Doyle, 2007) ou encore des troubles au niveau des fonctions exécutives (notamment D. V. Bishop & Norbury, 2005; Henry et al., 2012; Im-Bolter et al., 2006). Par exemple, il s'avère que 20 à 40% des enfants avec TSL présentent des symptômes d'inattention et/ou d'hyperactivité/impulsivité (Snowling, Bishop, Stothard, Chipchase, & Kaplan, 2006). La fréquence et la sévérité de ces troubles sont jugées inappropriées au vu du niveau de développement des enfants, ce qui engendre par conséquent des troubles de fonctionnement dans la vie quotidienne (Oram Cardy, Tannock, Johnson, & Johnson, 2010). Nous aborderons plus en détail les difficultés non langagières rencontrées par les enfants avec TSL dans la suite de ce chapitre.

La pose du diagnostic de TSL passe par l'exclusion d'un retard mental. Les enfants avec TSL doivent donc présenter un QIP dans la norme (c'est-à-dire 85), différant significativement du QIV. Cependant, l'application de ces critères pose question. Tout d'abord, la définition d'un score-seuil reste un choix arbitraire et le critère sélectionné pour déterminer les habiletés non verbales des enfants avec TSL varie parmi les différentes études (Dockrell & Lindsay, 2008). Différents éléments peuvent interférer sur les performances des enfants lors de l'administration des tests langagiers (fatigue, éléments distracteurs,...) entraînant une variation des scores obtenus d'une passation à une autre. Il en résulte qu'une application trop stricte de ce score-seuil pourrait amener à poser le diagnostic un jour et à l'exclure un autre jour. Ensuite, la sensibilité et la spécificité du critère d'écart significatif entre QIP et QIV ne sont pas parfaites. Tous les enfants diagnostiqués comme ayant un TSL ne présentent pas forcément cet écart significatif (Conti-Ramsden & Botting, 1999). A l'inverse, certains enfants présentant cet écart à 5 ans n'ont pas été diagnostiqués comme ayant un TSL en raison de leurs bonnes performances aux tests langagiers (Tomblin et al., 1997). Notons également l'évolution

Partie théorique

importante au cours du temps du QIP des enfants avec TSL. En fait, les études ont révélé une chute moyenne du QIP entre l'enfance et l'âge adulte allant jusqu'à 36 points (notamment Botting, 2005; Mawhood, Howlin, & Rutter, 2000; Tomblin, Freese, & Records, 1992). Dès lors, la détermination d'un score-seuil risque de mener à l'exclusion du diagnostic de TSL pour les patients plus âgés.

L'intérêt des critères d'exclusion dans la prise en charge orthophonique est également remis en question car ils ne permettent pas d'établir une distinction claire entre des groupes d'enfants cliniquement et théoriquement distincts (Botting, 2005; Dockrell & Lindsay, 2008; Fey, Long, & Cleave, 1994; Tomblin & Zhang, 1999). Par exemple, même si elles sont quantitativement meilleures, les performances langagières des enfants avec TSL ne sont pas qualitativement différentes des performances langagières des enfants présentant un retard général de développement (Tomblin & Zhang, 1999). Définir un groupe avec des besoins cliniques homogènes s'avère impossible sur la base de ces seuls critères.

La notion de sévérité

Il apparaît qu'il n'existe pas un trouble spécifique du langage mais plutôt *des* troubles spécifiques du langage, tant l'hétérogénéité interindividuelle des troubles est importante (Friedmann & Novogrodsky, 2007). En fonction du nombre de composantes langagières déficitaires et de l'importance de leur atteinte, les profils langagiers des enfants vont fortement se différencier, et la sévérité du TSL, bien que toujours existante, peut s'avérer plus ou moins importante.

Les critères de sévérité du déficit langagier ne doivent pas servir de référence car ils ne sont pas strictement identiques d'une source à une autre. Par exemple, l'Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité (INAMI) octroie un remboursement des séances si l'enfant présente trois niveaux langagiers sous le percentile 3 (par rapport aux normes des enfants de son âge). Par contre, dans la

littérature scientifique anglophone deux niveaux langagiers sous le percentile 10 suffisent pour admettre que l'enfant présente un TSL (par exemple, D. V. Bishop & Norbury, 2005; Leonard, Weismer, et al., 2007). Ces exemples montrent que la sévérité dépend des résultats des enfants à des tests et demeure un choix arbitraire qui peut être dicté par des considérations variables, médicales, économiques, ou scientifiques. Elle est donc considérée d'un point de vue strictement psychométrique. Cependant, certains symptômes, comme le manque du mot, demeurent difficilement objectivables par les tests disponibles. De même le manque d'outils disponibles pour évaluer en profondeur certaines composantes langagières, comme la composante pragmatique, pose question. Une évaluation plus précise de ces symptômes et composantes pourrait amener à considérer comme sévère un trouble qui n'a pas été évalué comme tel. Enfin, l'un des grands manquements de ces critères de sévérité est qu'ils ne prennent pas en considération l'impact des troubles sur la vie quotidienne, sociale ou scolaire (en l'occurrence le handicap). A ce sujet, Campbell et Skarakis-Doyle (2007) proposent de réfléchir à des critères portant davantage sur les situations de handicap engendrées par le trouble langagier. Ces auteurs ont pour objectif de créer une définition plus intégrée des différentes facettes des TSL qui engloberait les répercussions sur la vie de tous les jours, y compris les difficultés scolaires et d'intégration sociale, afin de déboucher sur une prise en charge plus cohérente et intégrée à long terme.

La notion de persistance

Les TSL se distinguent essentiellement du retard simple de langage par la persistance du trouble. Ces TSL se caractérisent par une faible possibilité d'évolution sans intervention, interférant significativement sur les plans personnel, social, scolaire et professionnel. Il est important de souligner que l'évolution reste particulièrement lente et difficile malgré la mise en place d'une prise en charge

Partie théorique

adaptée. Cependant, cette persistance des troubles est particulièrement difficile à attester en ce sens qu'elle impose une évaluation régulière qui n'est pas systématiquement réalisée. De plus, l'évaluation régulière avec les mêmes outils pose la question de l'effet d'apprentissage lié à la condition de test-retest.

2.1.2. Les difficultés langagières des enfants avec TSL

Nous avons souligné la grande hétérogénéité des profils langagiers chez les enfants avec TSL. Ainsi, certaines composantes langagières déficitaires chez certains enfants avec TSL peuvent au contraire être relativement préservées chez d'autres. Dans le cadre de ce travail de thèse, nous nous sommes davantage intéressés aux troubles morphosyntaxiques en production, particulièrement fréquents chez les enfants avec TSL. En effet, comme en attestent les nombreuses études qui se sont penchées sur le sujet et que nous développerons par la suite, la composante morphosyntaxique représente souvent une faiblesse chez ces enfants. Cependant, pour mieux comprendre l'impact dans la vie quotidienne des difficultés rencontrées par les enfants avec TSL et parce que les différentes composantes langagières interagissent les unes avec les autres (par exemple, existence d'un lien entre phonologie et morphosyntaxe - Parisse & Maillart, 2008), nous avons décidé d'aborder, assez succinctement, les difficultés présentes dans toutes les composantes langagières.

Au niveau de la **phonologie**, l'analyse d'interactions langagières révèle la présence d'erreurs phonologiques plus fréquentes chez les enfants avec TSL par rapport aux enfants avec DTL appariés en âge linguistique (même longueur moyenne d'énoncés - LME) (Maillart & Parisse, 2006). Les productions phonologiques des enfants avec TSL se caractérisent essentiellement par une instabilité des productions (Dodd & Iacono, 1989), rendant le langage parfois inintelligible.

Chapitre 2 : TSL et manque de productivité

Diverses hypothèses permettant d'expliquer l'existence de ces troubles ont été émises. Joanisse et Seidenberg (1998) considèrent qu'un trouble de la perception catégorielle serait à l'origine des troubles phonologiques chez les enfants avec TSL. Ceux-ci éprouveraient plus de difficultés à discriminer des phonèmes similaires sur le plan articulatoire (tels que /k/ et /g/) (Stark & Hienz, 1996; Sussman, 1993). D'autres auteurs considèrent que les difficultés résideraient dans la discrimination de phonèmes se distinguant par des indices acoustiques brefs, tels que le voisement (par exemple /da/ et /ta/) ou la transition de formants (par exemple /da/ et /ba/) (Tallal et al., 1985). L'hypothèse d'une sous-spécification des représentations phonologiques des enfants avec TSL a également été émise (Claessen & Leita, 2012; Edwards & Lahey, 1998; Maillart, Schelstraete, & Hupet, 2004). Elle serait la conséquence de difficultés à former et maintenir les représentations phonologiques en mémoire de travail. Cette sous-spécification empêcherait les enfants avec TSL de détecter de légères altérations de la structure phonologique des mots familiers (résultant en pseudo-mots), en particulier si cette altération touche un phonème en début ou en fin de mots (alors qu'ils restent sensibles aux altérations touchant la syllabe) (Maillart et al., 2004).

Toutefois, les erreurs commises par les enfants avec TSL ne semblent globalement pas atypiques en regard des erreurs produites par les enfants avec DTL, appariés en LME. En effet, si l'acquisition des phonèmes est plus tardive, il apparaît que la trajectoire développementale de l'acquisition des phonèmes chez les enfants avec TSL est identique à celle des enfants avec DTL. Les phonèmes habituellement maîtrisés plus précocement par les enfants avec DTL sont également acquis en premier lieu chez les enfants avec TSL. Inversement, les phonèmes les plus complexes à produire sont acquis plus tardivement. Par la suite, les enfants avec TSL présentent des processus de simplifications articulatoires similaires à ceux des enfants avec DTL. Ainsi, c'est essentiellement l'acquisition des phonèmes tardifs et la maîtrise des phonèmes phonologiquement proches et

Partie théorique

complexes qui sont les plus problématiques chez ces enfants (Leonard, 1998). En conséquence, les enfants avec TSL auraient des difficultés pour établir des connaissances phonologiques robustes (Coady, Mainela-Arnold, & Evans, 2013) mais leurs représentations phonologiques s'affineraient tout de même avec le temps (Maillart et al., 2004).

Si, pour beaucoup d'enfants avec TSL, la composante *sémantique* est moins altérée que les autres composantes langagières (Leonard, 2000), un certain nombre de difficultés sont à relever. L'apparition des premiers mots des enfants avec TSL, de même que leur compréhension des mots (Clarke & Leonard, 1996), sont souvent retardées d'environ un an par rapport aux enfants avec DTL, avec de grandes variations interindividuelles (D. V. Bishop, 2006; Leonard, 2000; Schwartz, 2009). L'explosion lexicale, habituellement observée chez les enfants avec DTL vers l'âge de 18 mois, et qui consiste en la croissance exponentielle du vocabulaire de l'enfant (apprentissage d'un mot par heure d'éveil en moyenne), n'est pas systématiquement présente¹². Leurs représentations lexicales sont décrites comme étant plus faibles que celles des enfants avec DTL (McGregor, Friedman, Reilly, & Newman, 2002). Les enfants avec TSL présentent une moins grande diversité lexicale par rapport aux enfants de même âge chronologique, mais qui semble similaire à celle des enfants avec DTL appariés en âge linguistique (LME) (cf. Goffman & Leonard, 2000; Leonard, Miller, & Gerber, 1999; Owen & Leonard, 2002; Watkins, Kelly, Harbers, & Hollis, 1995). Les enfants avec TSL utiliseraient préférentiellement des termes génériques (Klee, Stokes, Wong, Fletcher, & Gavin, 2004). Ils souffrent fréquemment d'un manque du mot conduisant à l'utilisation de circonlocutions, de pauses et à des hésitations (Dockrell & Messer, 2007; German & Newman, 2004; Seiger-Gardner & Schwartz, 2008). L'acquisition lexicale via le

¹² Notons cependant que cette explosion lexicale n'est pas systématiquement présente chez les enfants avec DTL (Bloom, 2000).

processus de *fast-mapping*¹³ semble perturbée chez les enfants avec TSL. Ceux-ci ont plus de difficultés à produire de nouveaux mots lorsqu'ils sont présentés rapidement (Weismer & Hesketh, 1996), lorsqu'ils font référence à des objets non familiers (Gray, Brinkley, & Svetina, 2012) ou encore lorsque la fréquence phonotactique des mots est faible (Alt & Plante, 2006). Cette sensibilité à la fréquence phonotactique ne se restreint pas aux premières présentations du mot mais perdure dans le temps (Green, Kraemer, Fugelsang, Gray, & Dunbar, 2012). Les enfants avec TSL auraient besoin de plus de présentations avant d'acquérir un mot (Rice, Oetting, Marquis & Bode, 1994). Cependant, il semblerait qu'un court délai (10 secondes) entre la présentation de la cible et la production du nouveau mot, sans interférence, n'affecte pas davantage les performances des enfants avec TSL qui sont capables d'utiliser une stratégie de répétition vocale (Alt & Spaulding, 2011). Soulignons également que les difficultés des enfants avec TSL sont plus marquées pour les verbes, surtout ceux concernant les états mentaux (tels que *penser, savoir, croire...*) (Johnston, Miller, & Tallal, 2001).

Il est largement reconnu que les enfants avec TSL présentent d'importantes difficultés en ***morphosyntaxe***. D'une manière générale, il ressort que les premières combinaisons de mots apparaissent généralement plus tardivement chez les enfants avec TSL (vers 3 ans seulement alors qu'elles apparaissent généralement vers 1;6 ans chez l'enfant avec DTL). Dès l'âge préscolaire, la LME est inférieure à celle des enfants tout-venant (notamment Hewitt, Hammer, Yont, & Tomblin, 2005), avec une moindre utilisation de la morphologie grammaticale (Oetting & Hadley, 2009). Les enfants avec TSL produisent la plupart du temps des phrases courtes, dans lesquelles ils s'attachent à décrire le contenu sémantique, comprenant des omissions et des simplifications. La fréquence des omissions est

¹³ Le *fast-mapping* se définit comme un processus essentiel dans la phase initial de l'apprentissage, permettant à l'enfant de construire rapidement une représentation (partielle) d'un mot non familier, à partir de la première exposition à ce mot et à son référent.

Partie théorique

généralement positivement corrélée avec la complexification de la structure argumentale (Grela & Leonard, 2000; Pizzioli & Schelstraete, 2008). De plus, ils présentent des difficultés pour produire des phrases passives (Loeb, Pye, Richardson, & Redmond, 1998), interrogatives (van der Lely, 2003) ainsi que des subordonnées compléments circonstanciels de cause et de conséquence (Donaldson, Reid, & Murray, 2007).

La morphologie verbale est fortement touchée et l'utilisation des verbes auxiliaires est particulièrement vulnérable chez les enfants avec TSL, qui ont tendance à les omettre plus fréquemment dans les contextes obligatoires par rapport aux enfants avec DTL. Ces difficultés ont été démontrées en anglais (par exemple, Grela & Leonard, 2000), en suédois (par exemple, Hansson, 1997) ou encore en croate (par exemple, Arapovic & Andel, 2003). En français, Methé et Crago (1996) ont constaté que ces enfants omettent plus souvent les auxiliaires que les enfants plus jeunes avec DTL. Par exemple, Paradis et Crago (2001) et Crago et Paradis (2003) ont trouvé que les enfants avec TSL oublient fréquemment l'auxiliaire dans la forme du passé composé à la troisième personne du singulier « a », alors qu'ils produisent naturellement la préposition homophone « à », ce qui exclut une interprétation phonologique du phénomène. Hamann et ses collègues (2003) démontrent que les enfants avec TSL présentent des problèmes persistants au niveau de l'emploi des pronoms compléments clitiques. En fait, il semble que les pronoms compléments clitiques (par exemple, « le ») sont produits plus tardivement que les pronoms sujets clitiques (par exemple, « il »). Cette dissociation a également été démontrée dans une étude de Jackubowicz, Nash, Rigaud et Gérard (1998). Ces difficultés pourraient refléter des difficultés à traiter des structures non canoniques.

A côté de ces données montrant la présence de difficultés plus marquées chez les enfants avec TSL que chez les enfants avec DTL, d'autres études plaident en faveur de l'hypothèse d'une acquisition retardée, non atypique. Ainsi, la

séquence d'acquisition des morphèmes grammaticaux serait similaire à celle des enfants tout-venant, les formes au présent étant acquises avant les formes au passé et les déterminants étant acquis avant les pronoms clitiques indépendamment de leur forme phonologique (Jakubowicz & Nash, 2001). Lors de productions langagières spontanées, les enfants avec TSL francophones âgés entre 3;10 ans et 5 ans produisent des formes infinitives enfantines de manière comparable aux enfants de 3 ans avec DTL (Hamann et al., 2003). L'analyse d'échantillons de langage récoltés auprès d'enfants avec TSL âgés entre 4 et 6 ans montre que ces enfants utilisent les articles dans un contexte obligatoire à la même fréquence que les enfants avec DTL plus jeunes (le Normand, Leonard, & McGregor, 1993). Thordardottir et Namazi (2007) démontrent que la séquence développementale des enfants avec TSL francophones est similaire à celle des enfants avec DTL. En analysant des échantillons de langage spontané, les auteurs constatent que les premières productions complexes d'enfants âgés en moyenne de 3;11 ans, qui ont un trouble du développement langagier, sont particulièrement proches de celles d'enfants avec DTL âgés de 2 ans (et donc de même âge linguistique) et se caractérisent par les mêmes types d'erreurs.

Par ailleurs, il semble que les enfants avec TSL ont moins de difficultés pour le traitement des propriétés morphosyntaxiques dominantes dans leur langage (comme l'ordre des mots en anglais ou la morphologie grammaticale en allemand) et présentent des performances particulièrement altérées lors du traitement de caractéristiques moins dominantes (comme la morphologie grammaticale en anglais ou l'ordre des mots en allemand) (Leonard, 1998). Les troubles morphologiques des enfants avec TSL pourraient dépendre des caractéristiques phonologiques, morphologiques et prosodiques de la langue (Leonard, McGregor, & Allen, 1992). Certaines propriétés acoustiques des morphèmes (durée brève, moindre accentuation) peuvent les rendre perceptivement peu saillants et donc particulièrement vulnérables.

Partie théorique

Au niveau du versant réceptif, les études montrent que les enfants avec TSL ont plus de difficultés pour comprendre les phrases qui sont longues (Deevy & Leonard, 2004), de structure argumentale complexe (Pizzioli & Schelstraete, 2011), sémantiquement absurdes (Lum & Bavin, 2007) et non canoniques (comme les phrases avec un pronom interrogatif objet) (Deevy & Leonard, 2004). Ces enfants présentent également des difficultés pour assigner un référent à un pronom (van der Lely & Stollwerck, 1997). Diverses études montrent le lien entre les deux versants langagiers. Ainsi, les erreurs commises dans le versant réceptif semblent particulièrement liées au versant productif. En effet, les enfants avec TSL ont plus de difficultés à comprendre les morphèmes qu'ils ne maîtrisent pas eux-mêmes (Leonard, Miller, & Owen, 2000). A 6 ans, ils peuvent rejeter adéquatement les erreurs grammaticales qu'ils ne commettent pas, mais accepter erronément des erreurs qu'ils produisent (Rice, Wexler, & Redmond, 1999).

En ce qui concerne la *pragmatique*, les enfants avec TSL montrent un problème du respect du tour de parole ainsi qu'un manque d'initiation de la conversation (Bonifacio & Stefani, 2007). Les enfants avec TSL ont tendance à moins prendre la parole et à moins collaborer avec leurs partenaires au sein d'interactions triadiques (Brinton, Fujiki, Spencer, & Robinson, 1997). Ils présentent également de plus pauvres connaissances cognitives sociales et utilisent davantage des stratégies de résolution de conflits et de négociation inappropriées (Marton, Abramoff, & Rosenzweig, 2005). Soulignons également que les enfants avec TSL fournissent peu de réponses adéquates aux demandes d'informations des adultes (D. Bishop, Chan, Adams, Hartley, & Weir, 2000).

La compréhension des expressions idiomatiques serait particulièrement altérée chez les enfants avec TSL. Leur signification conventionnelle n'est pas directement déductible de la signification des mots qui la composent. Lors de l'acquisition de ces expressions idiomatiques, la compréhension dépend donc

largement de la prise en compte du contexte de communication. Dans une étude menée auprès d'enfants avec TSL francophones, Laval, de Weck, Chaminaud et Lacroix (2009) ont montré que leurs performances en compréhension d'expressions idiomatiques étaient inférieures à celles de leurs pairs sans difficulté langagière en raison d'une interprétation davantage littérale, sans prise en compte du contexte communicationnel.

Enfin, au niveau du *discours*, les récits des enfants avec TSL sont moins informatifs que ceux de leurs pairs et les réponses sont beaucoup plus vagues (Reed, Patchell, Coggins, & Hand, 2007). En outre, leurs discours présentent souvent peu d'ancrage situationnel et temporel (Brinton et al., 1997). Les enfants avec TSL présentent des difficultés de compréhension des inférences et des métaphores (Ryder, Leinonen, & Schulz, 2008). Ils distinguent plus difficilement l'essentiel de l'accessoire. Wetherell, Botting et Conti-Ramsden (2007) ont étudié les capacités de narration chez les adolescents avec TSL. Il ressort que ces enfants ont de moins bonnes performances que les enfants avec DTL, en termes de productivité (nombre total de morphèmes et nombre de mots différents), de complexité syntaxique (nombre d'unités syntaxiques différentes et nombre de phrases complexes), d'erreurs syntaxiques et de performance (nombre total de fillers, nombre total de dysfluences, nombre de soutiens et de passages soufflés de la part de l'expérimentateur).

2.1.3. Les difficultés non langagières des enfants avec TSL

Le caractère spécifique de cette pathologie langagière a donc été fortement remis en cause en raison de la cooccurrence des troubles langagiers avec des troubles non langagiers (D. V. Bishop, 1992; Kohnert & Windsor, 2004). Il est important de les prendre en considération. En effet, examiner le développement langagier en ignorant ses interactions avec les autres domaines cognitifs risque de nous donner une vue partielle du problème (Karmiloff-Smith, 1998).

Partie théorique

Dans cette partie, notre volonté est de dresser un tableau des principales difficultés non langagières associées aux TSL. Il ne s'agit nullement d'une liste exhaustive de l'ensemble des difficultés non langagières rencontrées par les enfants avec TSL, ni d'une prédominance de ces troubles par rapport à d'autres troubles non langagiers non abordés dans cette partie. Il s'agit plutôt d'un choix motivé par le rôle que peuvent jouer ces fonctions cognitives lors de l'administration de nos tâches expérimentales. N'oublions pas de préciser que, si elles sont couramment observées chez ces enfants, elles ne sont pas systématiques. En effet, l'hétérogénéité caractérisant les profils langagiers des enfants avec TSL est également présente au niveau des difficultés non langagières. Par exemple, si de nombreux enfants avec TSL souffrent d'un déficit au niveau de la mémoire de travail, tous les enfants ne sont pas concernés (Archibald & Joanisse, 2009).

Un recoupement entre difficultés langagières et **troubles attentionnels** a été établi en raison de l'importante cooccurrence entre troubles langagiers et attentionnels (notamment McGrath et al., 2008). Plusieurs études ont étudié plus particulièrement le rôle joué par l'attention soutenue dans les troubles langagiers à l'aide de tâches au cours desquelles les enfants doivent détecter un stimulus cible parmi une série de stimuli. Les enfants et adolescents avec TSL présentent des difficultés dans des tâches d'attention soutenue visuelle et auditive, aussi bien en termes de réponses correctes que de temps de réaction (Noterdaeme et al., 2001). Les capacités d'attention soutenue auditive et visuelle ont également été étudiées chez des enfants d'âge préscolaire (Spaulding et al., 2008). La tâche administrée comportait trois types de stimuli (visuels, auditifs non verbaux et linguistiques) et deux niveaux de demande attentionnelle (basse vs haute). Il s'avère que les enfants avec TSL commettaient davantage de fausses alarmes et d'omissions que les enfants avec DTL de même âge chronologique, mais uniquement en modalité auditive (aussi bien pour les stimuli auditifs non verbaux que pour les stimuli

linguistiques) et lorsque les demandes attentionnelles étaient plus élevées (c'est-à-dire la dégradation du signal acoustique par l'addition d'un bruit gaussien). Finneran, Francis et Leonard (2009) ont également testé l'intégrité de l'attention soutenue en modalité visuelle chez les enfants avec TSL. Si les enfants avec TSL ne sont pas plus lents que les enfants avec DTL de même âge chronologique, ils commettent cependant plus d'erreurs. Ces auteurs concluent que les performances dans une tâche d'attention soutenue sont négativement corrélées avec les déficits généraux de traitement des enfants avec TSL, que ce soit en modalité auditive (Spaulding et al., 2008) ou visuelle. Plus la tâche sollicite un coût cognitif important, moins les performances des enfants seront bonnes.

Plusieurs études révèlent l'existence de troubles de l'*inhibition* chez les enfants avec TSL. L'inhibition verbale a été évaluée à diverses reprises et s'avère une source de difficultés pour les enfants avec TSL. Bishop et Norbury (2005) ont montré que des enfants avec TSL âgés de 6 à 10 ans présentent des difficultés au niveau du subtest des « mondes opposés » de la TEA-ch. Ces enfants ont plus de difficultés à inhiber délibérément une réponse verbale prédominante (en l'occurrence dire 2 quand le chiffre 1 est présenté et vice versa). Victorino (2012) montre également que les enfants avec TSL présentent plus de difficultés à inhiber des éléments linguistiques distracteurs. Dans cette tâche, ils ne parviendraient pas à ignorer les mots entendus dans une oreille pour ne tenir compte que des mots entendus dans l'autre oreille. Alors que les sujets avec DTL inhibent activement les stimuli distracteurs et sélectionnent efficacement les stimuli pertinents, les enfants avec TSL traitent les stimuli de la même manière, commettant alors plus d'erreurs. Les difficultés d'inhibition sont liées aux erreurs de persévérations, d'intrusions de mots présentés antérieurement. Les enfants, ne parvenant pas à inhiber des éléments entendus ou vus antérieurement, les utilisent de manière répétitive dans

Partie théorique

leurs réponses. A l'aide d'une tâche de « *listening span*¹⁴ », Marton et al. (Marton, Kelmenson, & Pinkhasova, 2007; Marton, Schwartz, Farkas, & Katsnelson, 2006) ont démontré que si les erreurs des enfants avec DTL consistent essentiellement en des omissions, les enfants avec TSL produisent significativement plus d'erreurs d'intrusion (rappel d'items entendus dans les séries précédentes ou d'autres mots appartenant à la phrase) et de persévérations de réponses déjà données.

D'autres études ont montré des difficultés d'inhibition non verbale chez les enfants avec TSL. Par rapport aux enfants avec DTL, les enfants avec TSL ont une plus faible capacité à inhiber un pointage (D. V. Bishop & Norbury, 2005) ou un geste (Henry et al., 2012) auquel ils ont été habitués pour en adopter un autre. Par ailleurs, à l'aide d'une tâche d'*antisaccade*¹⁵, Im-Bolter et ses collègues (2006) ont montré que les enfants avec TSL avaient plus de difficultés que les enfants avec DTL à inhiber le réflexe d'orientation du regard vers un indice visuel. Le test de Stroop représente également une source de difficultés pour les enfants avec TSL. Lors de la situation incongrue de ce test, au cours de laquelle les noms de couleurs sont imprimés dans une autre couleur (par exemple le mot « rouge » est imprimé en vert), les enfants avec TSL ont plus de difficultés pour dénommer la couleur d'impression. Ce résultat reflète leur manque d'inhibition de la lecture du mot.

S'il existe un plus grand nombre d'études attestant l'existence d'un trouble de l'inhibition chez les enfants avec TSL, celle-ci ne peut être fermement établie. En effet, l'étude de Noterdaeme et ses collègues (2001) ne montre pas de différence entre les performances des enfants avec TSL et celles des enfants avec DTL à deux

¹⁴ Au cours d'une tâche de « *listening span* », une série de phrases est présentée aux participants. Il leur est demandé de répondre à une question sur la phrase présentée et de retenir le dernier mot de chaque phrase. A la fin de la série, les participants doivent rappeler dans l'ordre l'ensemble des mots.

¹⁵ Lors de la tâche d'*antisaccade*, un indice visuel (un petit carré blanc) apparaît d'un côté de l'écran d'ordinateur. Celui-ci précède l'apparition brève (100 ms) d'une flèche gris clair, dans le côté opposé de l'écran d'ordinateur. Les enfants doivent indiquer la direction (soit en haut, droite ou gauche) de cette flèche.

tâches : une tâche de *Go/No go*¹⁶ et une tâche d'incompatibilité¹⁷. Dans les deux cas, les capacités d'inhibition non verbales (inhibition motrice) des enfants avec TSL s'avèrent préservées. De même, l'étude de Henry et ses collègues (2012) montre des capacités d'inhibition verbale préservées chez les enfants avec TSL. Ceux-ci sont capables d'inhiber la production d'un mot auquel ils ont été habitués pour en produire un autre (par exemple, répondre « poupée » s'ils entendent « voiture » et vice versa).

Plusieurs études se sont intéressées à tester l'intégrité du *shifting* chez les enfants avec TSL. Il s'agit donc de la capacité à déplacer intentionnellement son foyer attentionnel d'un ensemble de stimuli à un autre. Le *shifting* impose donc de désengager son attention d'un ensemble de stimuli pour la réengager sur un autre ensemble. Noterdaeme et ses collègues (2001) ont montré des performances significativement plus faibles chez les enfants avec TSL par rapport à leurs pairs de même âge chronologique. Dans cette tâche, les enfants devaient continuellement déplacer leur focus attentionnel entre deux catégories de symboles géométriques. Les enfants avec TSL montraient des temps de réaction plus lents et un nombre d'erreurs plus important.

L'existence de difficultés à alterner son focus attentionnel d'un ensemble de stimuli à un autre n'a cependant pas été clairement établie chez les enfants avec TSL. En effet, d'autres études ont montré des capacités préservées en *shifting* (Henry et al., 2012; Im-Bolter et al., 2006). Celles-ci utilisaient notamment le *Trail Making Test*. Au cours de cette tâche, les enfants doivent relier des cercles en

¹⁶ Au cours de la tâche *Go/No go*, deux stimuli, en l'occurrence « X » et « + », sont présentés à plusieurs reprises dans un ordre aléatoire. Les enfants doivent appuyer sur le bouton quand ils voient « X » et ne pas réagir quand ils voient « + ».

¹⁷ Au cours de la tâche d'incompatibilité, des flèches pointant à gauche ou à droite sont présentées à droite ou à gauche d'un point de fixation apparaissant sur l'écran d'ordinateur. Les enfants doivent appuyer sur la touche indiquant la direction de la flèche, indépendamment de sa localisation sur l'écran.

Partie théorique

alternant systématiquement les chiffres et les lettres, respectivement par ordre croissant et par ordre alphabétique (par exemple, 1-A-2-B-3-C jusqu'à 16-P). Les enfants avec TSL présentent des performances équivalentes à celles des enfants avec DTL de même âge chronologique.

Un certain nombre d'auteurs ont suggéré que les problèmes langagiers des enfants avec TSL sont liés à leurs difficultés mnésiques (pour une revue, voir Montgomery, Magimairaj, & Finney, 2010). Il est largement admis que les enfants avec TSL présentent de plus faibles performances aux épreuves impliquant la **mémoire à court terme verbale**, par rapport aux enfants avec DTL de même âge chronologique mais également de même âge linguistique (par exemple, Archibald & Gathercole, 2006b, 2007; Girbau & Schwartz, 2007; Lum, Conti-Ramsden, Page, & Ullman, 2012; Montgomery, 2004). Afin d'évaluer l'intégrité de la mémoire à court terme verbale, la majorité des études utilise une tâche de répétition de non-mots, au cours de laquelle les participants doivent répéter de nouvelles formes phonologiques (notamment Archibald, 2008; Archibald & Gathercole, 2006a; Girbau & Schwartz, 2007; Hoffman & Gillam, 2004; Lum et al., 2012; Marton & Schwartz, 2003; Rispens & Baker, 2012). Cependant, de faibles performances ont également été mises en évidence à l'aide de tâches d'empan de chiffres (par exemple, Hick, Botting, & Conti-Ramsden, 2005b; Hoffman & Gillam, 2004; Lum et al., 2012), de mots (par exemple, Alloway, Rajendran, & Archibald, 2009; Hick et al., 2005b; Lum et al., 2012; Montgomery, 2000) ou encore de répétitions de phrases (par exemple, Archibald & Joanisse, 2009; Coady, Evans, & Kluender, 2010; Stokes, Wong, Fletcher, & Leonard, 2006).

Les capacités visuo-spatiales des enfants avec TSL ont également fait l'objet de diverses recherches. Si l'ensemble des études menées sur la mémoire à court terme verbale chez les enfants avec TSL s'accorde sur l'existence d'importantes difficultés, les données des études portant sur la **mémoire à court terme visuo-**

spatiale sont plus ambiguës. Les tâches utilisées pour évaluer la mémoire à court terme visuo-spatiale sont des tâches qui nécessitent le rappel d'un pattern particulier (soit la reconstruction de blocs sériels, soit la résolution d'un labyrinthe dont la solution a été antérieurement présentée...). Certaines études montrent des performances similaires chez les enfants avec TSL par rapport à leurs pairs de même âge chronologique (par exemple, Alloway & Archibald, 2008; Alloway et al., 2009; Archibald & Gathercole, 2006c, 2007; Hick, Botting, & Conti-Ramsden, 2005a; Lum et al., 2012). A contrario, alors que la reconstruction de blocs sériels ne semble pas poser de problèmes aux enfants avec TSL dans certaines études (Alloway & Archibald, 2008; Alloway et al., 2009; Archibald & Gathercole, 2006c, 2007), d'autres études montrent des performances déficitaires (Bavin, Wilson, Maruff, & Sleeman, 2005; Hoffman & Gillam, 2004). Cette non congruence des résultats est probablement due aux différents types de stimuli utilisés pour évaluer la mémoire à court terme visuo-spatiale. Leclercq, Maillart, Pauquay et Majerus (2012) ont montré que la complexité visuelle des stimuli sélectionnés influence fortement les performances des enfants. Par rapport à leur pairs appariés sur leur capacité en mémoire à court terme visuo-spatiale avec des stimuli simples, les enfants avec TSL sont plus fortement affectés par la similarité visuelle entre des symboles complexes et le nombre de caractéristiques les composant. D'une manière générale, il ressort que les enfants avec TSL présentent des difficultés en mémoire visuo-spatiale mais qui sont moindres par rapport à leurs difficultés en mémoire verbale (pour une revue, Vugs, Cuperus, Hendriks, & Verhoeven, 2013). Alors que l'âge n'est pas associé de manière significative au stockage de l'information visuo-spatiale, les troubles langagiers semblent, au contraire, l'influencer. Un plus grand trouble dans le stockage de l'information visuo-spatiale va de pair avec un trouble langagier plus envahissant (Vugs et al., 2013).

La plupart des travaux théoriques et empiriques examinent la relation entre la mémoire et les difficultés langagières des enfants avec TSL en se focalisant

Partie théorique

notamment sur la **mémoire de travail** (par exemple, Alloway et al., 2009; Archibald & Gathercole, 2006b, 2007; Gathercole & Alloway, 2006; Lum et al., 2012; Marton & Schwartz, 2003; Montgomery, 2002; Montgomery & Evans, 2009). La mémoire de travail se distingue de la mémoire à court terme par le fait qu'elle implique, en plus du maintien de l'information en mémoire, un traitement de cette information. La distinction entre mémoire de travail verbale et mémoire de travail visuo-spatiale s'applique également. Les études évaluant la **mémoire de travail visuo-spatiale** rapportent d'une manière générale des performances similaires entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL de même âge chronologique (par exemple, Alloway et al., 2009; Archibald & Gathercole, 2007; Bavin et al., 2005).

En ce qui concerne la **mémoire de travail verbale**, de nombreuses études ont attesté des performances réduites chez les enfants avec TSL en utilisant une tâche de *listening span* (par exemple, Lum et al., 2012; Mainela-Arnold, Evans, & Coady, 2010; Marton et al., 2007; Montgomery & Evans, 2009; Weismer et al., 1999; Weismer, Plante, Jones, & Tomblin, 2005). Lors de cette tâche, les participants doivent juger de la véracité d'une série de phrases, puis rappeler dans l'ordre les derniers mots de chaque phrase. Cette tâche nécessite donc bien à la fois le maintien d'informations verbales (maintenir successivement chaque dernier mot en mémoire) et le traitement d'informations verbales (effectuer un jugement sémantique sur la phrase entendue). Les enfants avec TSL ont tendance à privilégier la compréhension de phrases, plus cognitivement coûteuse, au détriment de la rétention des mots. En effet, alors que les enfants avec TSL âgés de 5 à 12 ans présentent des performances en rappel de mots inférieures à celles des enfants avec DTL de même âge chronologique, leurs performances en compréhension de phrases sont identiques (Montgomery & Evans, 2009; Weismer et al., 1999).

Ellis Weismer, Plante, Jones et Tomblin (2005) ont proposé, à des adolescents avec TSL, une version modifiée de la tâche de *listening span* dans

laquelle les phrases présentées contenaient ou non une subordonnée relative et la rétention des mots était évaluée à l'aide d'une tâche de reconnaissance. Les adolescents avec TSL produisent moins de réponses correctes que les adolescents avec DTL de même âge chronologique, aussi bien pour la rétention de mots que pour la compréhension de phrases. De plus, lorsqu'ils étaient soumis aux phrases relatives, les adolescents avec TSL étaient significativement plus lents. Marton a proposé à des enfants anglophones avec TSL (Marton & Schwartz, 2003) et des enfants de langue hongroise avec TSL (Marton et al., 2006) une tâche de *listening span* variant en complexité et en longueur de phrases. Dans les deux langues, les enfants avec TSL semblent plus affectés, à la fois en rappel de mots et en compréhension de phrases, par la complexité morphosyntaxique mais pas par la longueur des énoncés. Par la suite, lorsque le dernier mot de chaque phrase était remplacé par un non-mot, les enfants avec TSL montraient de plus faibles performances pour le rappel de non-mots et les réponses aux questions. Ces résultats corroborent l'idée selon laquelle les performances des sujets avec TSL semblent particulièrement affectées lorsque les demandes de traitement sont plus élevées, impliquant un dépassement des ressources allouées à la tâche (voir aussi Isaki et al., 2008).

Alloway, Rajendran et Archibald (2009) ont testé la mémoire à court terme verbale et visuo-spatiale ainsi que la mémoire de travail verbale et visuo-spatiale chez des enfants avec TSL dont la moyenne d'âge était de 9 ans. Les résultats montrent que les enfants avec TSL ont des déficits en mémoire à court terme et en mémoire de travail verbales alors qu'ils ont des performances préservées en mémoire à court terme et en mémoire de travail visuo-spatiales (voir aussi Archibald & Gathercole, 2006b). Les auteurs suggèrent que les enfants avec TSL sont mis en difficulté par le stockage et le traitement de l'information verbale plutôt que par le stockage de l'information verbale seulement. Ces déficits

Partie théorique

pourraient alors refléter la multiplicité des habiletés cognitives qui contribuent à la résolution de la tâche, incluant le vocabulaire et les habiletés langagières.

Mainela-Arnold, Evans et Coady (2010) se sont également interrogés sur l'influence des habiletés langagières des enfants à une tâche de *listening span*. Les auteurs ont émis l'hypothèse que les plus faibles performances en rappel de mots soit la conséquence de facteurs lexicaux plutôt que de capacités générales de mémoire de travail réduites. Dans cette étude, une autre version de la tâche de *listening span* a été proposée. Dans celle-ci, les mots à rappeler variaient non seulement en fréquence d'occurrence mais aussi en densité du voisinage phonologique¹⁸ (*neighborhood density*). Les résultats obtenus sont similaires aux résultats antérieurs, à savoir qu'il n'y a pas de différence entre les groupes mais significativement moins de mots rappelés chez les enfants avec TSL par rapport aux enfants avec DTL de même âge chronologique. Les enfants avec TSL sont aussi sensibles que les enfants avec DTL à la fréquence des mots. Ainsi, quel que soit le groupe, les enfants rappelaient plus de mots de haute fréquence que de mots de faible fréquence. La différence entre les deux groupes n'était pas plus marquée au niveau des mots de faible fréquence. La densité du voisinage phonologique, quant à elle, n'avait aucune influence sur les performances des enfants appartenant aux deux groupes. Par contre, l'importance de la compétition dans la cohorte lexicale (c'est-à-dire le nombre de mots compétiteurs qui s'activent lors de la production du mot cible) et la définition des mots interviennent dans la variance du nombre de mots rappelés par les deux groupes. Les auteurs concluent en suggérant que les performances des enfants avec TSL et des enfants avec DTL à une tâche évaluant la mémoire de travail verbale sont influencées par la fréquence des mots, les cohortes lexicales ainsi que les représentations sémantiques.

¹⁸ La densité du voisinage phonologique correspond au nombre de mots ayant une phonologie similaire à un mot cible. Plus la densité est importante, plus la reconnaissance du mot cible est lente.

2.2. Le manque de productivité et de créativité des schémas de construction chez les enfants avec TSL

En abordant les difficultés langagières rencontrées par les enfants avec TSL dans la section précédente, nous avons mis en évidence qu'en fonction des composantes langagières atteintes et du degré de sévérité de leur atteinte, les profils des enfants avec TSL variaient fortement. Il s'avère cependant que la composante morphosyntaxique est particulièrement sensible et est source de difficulté chez la majorité d'entre eux. Nous avons souligné auparavant leur plus grande rigidité d'utilisation des structures syntaxiques et leur moins fréquente alternance de la structure des énoncés et des verbes utilisés que les enfants tout-venant (King, Schelletter, Sinka, Fletcher, & Ingham, 1995; Thordardottir & Weismer, 2002). Les enfants avec TSL produisent en général des phrases courtes présentant beaucoup de simplifications et d'omissions. Ces observations vont dans le sens d'un manque de créativité syntaxique par rapport aux enfants avec DTL.

D'autres études ont mis en évidence un manque de productivité syntaxique chez les enfants avec TSL. Jones et Conti-Ramsden (1997) ont mené une étude longitudinale sur l'utilisation des verbes chez des enfants avec TSL en âge préscolaire. Les auteurs ont ainsi suivi trois enfants avec TSL (âgés de 3;9 à 5;8 ans) et leurs frères et sœurs plus jeunes durant deux ans. Les analyses ont été effectuées à partir d'échantillons de langage spontané, enregistrés durant des interactions mère-enfant. Alors que les enfants avec DTL utilisent un plus grand nombre de formes déclinées d'un même verbe (par exemple, *go*, *is going*, *goes* et *gone*), les enfants avec TSL utilisent de manière privilégiée une seule forme (en l'occurrence, *go*).

Partie théorique

Thordardottir et Weismer (2002) ont mené une étude traitant de l'utilisation de structures argumentales verbales¹⁹, comparant 50 enfants avec TSL âgés de 5;5 à 9;8 ans à 50 enfants avec DTL âgés de 6 à 9;5 ans. Des sous-groupes constitués de 25 enfants avec TSL et 25 enfants avec DTL de même âge linguistique (appariés en LME) ont également été constitués. Les analyses ont été réalisées à partir des structures spontanées des enfants. Ces productions spontanées sont extraites d'un enregistrement d'une quinzaine de minutes au cours duquel l'enfant est train de raconter un livre, un film, une activité scolaire ou un autre thème qui l'intéresse. D'une manière générale, les résultats montrent que les deux groupes ne se différencient pas sur le nombre d'erreurs commises, plus particulièrement lorsque le contexte pragmatique est pris en compte. Cependant, les enfants avec TSL utilisent moins de types d'arguments, moins de types de structures argumentales et moins d'alternances de verbes que les enfants avec DTL. Par la suite, il existe une différence significative entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL de même LME dans l'utilisation des types de structures argumentales utilisées. Si les structures argumentales verbales des enfants avec TSL sont la plupart du temps correctes, celles-ci sont moins complexes par rapport à celles des enfants avec DTL. En fait, les enfants avec TSL utilisent moins de structures argumentales composées de trois arguments par rapport aux enfants avec DTL. Les structures argumentales composées de quatre arguments, quant à elles, sont uniquement utilisées par les

¹⁹ La structure argumentale verbale est constituée de l'ensemble des arguments d'un verbe portant chacun un rôle thématique particulier. En fait, les verbes réfèrent à des relations entre des objets (par exemple, « *qui fait quoi à qui* », « *qui va où* ») plutôt qu'à des objets individuels. Cette signification relationnelle est capturée par la structure argumentale du verbe qui inclut le sujet du verbe et ses compléments. Les arguments verbaux sont thématiquement reliés au verbe comme, par exemple, l'*agent*, le *thème* ou encore le *but*. La structure argumentale d'un verbe, en retour, dicte la présence de certains arguments dans la phrase : l'argument *agent* d'un verbe actif sera généralement le *sujet syntaxique*, l'argument *thème* sera l'*objet direct*,... Les arguments verbaux peuvent être obligatoires ou optionnels ; le nombre et le type d'arguments requis et autorisés sont déterminés par la signification du verbe. Alors que certains verbes permettent seulement une structure argumentale, d'autres verbes autorisent deux ou plusieurs structures argumentales. Prenons l'exemple du verbe « *sing* ». Il peut être utilisé sans (« *I sing* ») ou avec un argument thème (« *I sing a song* ») et présente donc plusieurs structures argumentales.

enfants avec DTL. En raison de l'appariement, les auteurs considèrent que la longueur moyenne d'énoncés ne permet pas d'expliquer ces résultats et concluent que les enfants avec TSL présenteraient une représentation incomplète des structures argumentales.

Royle et Thordardottir (2008) ont mené une étude sur les capacités de 11 enfants francophones avec TSL, âgés de 37 à 52 mois, à utiliser les flexions verbales. Ces enfants étaient appariés à des enfants avec DTL de même âge chronologique. Pour tester leur hypothèse, les auteurs ont utilisé une tâche d'incitation verbale au cours de séances de jeu. Le but était d'inciter les enfants à produire la forme du passé composé pour huit verbes réguliers et huit verbes irréguliers. Les résultats montrent que les enfants avec DTL ont tendance à commettre des erreurs de surgénéralisation avec les verbes irréguliers (*il a ouvert* au lieu de *il a ouvert*). Les enfants avec TSL, quant à eux, ne produisent pas de formes au passé composé lors de la tâche d'incitation alors qu'ils étaient capables d'en utiliser spontanément. Selon les auteurs, cette aptitude à produire des réponses appropriées et à réaliser des surgénéralisations reflète une émergence dans l'utilisation de règles et une sensibilité à la structure interne des mots. En conséquence, cette aptitude ne serait pas présente chez les enfants avec TSL. Nous interprétons également ces résultats comme reflétant les difficultés des enfants avec TSL à abstraire des schémas de construction. En fait, les erreurs de surgénéralisation consistent en l'utilisation d'un schéma abstrait avec des items pour lesquels il ne s'applique normalement pas (par exemple, la production de la forme « *vous faites* » au lieu de « *vous faites* » traduit la connaissance du schéma plus abstrait [*Radical +ez*]). Si l'enfant n'a pas abstrait ces schémas plus généraux, il ne peut l'appliquer à de nouveaux items et ne produit donc pas d'erreur de surgénéralisation.

Stokes et Fletcher (2000, cités par Fletcher et al., 2006) ont étudié l'utilisation de marqueurs de temps auprès de 50 enfants cantonnais avec TSL

Partie théorique

appariés à des enfants avec DTL de même âge linguistique. Les analyses ont été réalisées à partir d'échantillons de langage spontané. Il ressort que les enfants avec TSL emploient autant de formes verbales que les enfants avec DTL mais l'utilisation des marqueurs de temps est moins productive. En effet, les résultats montrent que les enfants avec DTL utilise le marqueur de temps du perfectif (en l'occurrence *zo2*) avec 23 types de verbes alors que les enfants avec TSL ne l'utilisent qu'avec 14 verbes. De plus, l'utilisation de ce marqueur de temps avec seulement 3 verbes constituait les deux tiers des productions de ce marqueur par les enfants avec TSL (pour les enfants avec DTL les 3 verbes les plus fréquemment marqués ne représentaient qu'un tiers des productions). Donc, bien qu'il n'y ait pas de différence entre les groupes au niveau de nombre d'utilisation de ce marqueur de temps spécifique, les enfants avec TSL l'emploient de manière beaucoup plus restreinte, avec moins de productivité, par rapport aux enfants avec DTL de même âge linguistique. Selon Stokes et Fletcher, ces données vont dans le sens d'un modèle de capacités limitées des productions langagières chez les enfants avec TSL.

Une étude particulièrement intéressante a été menée par Skipp, Windfuhr et Conti-Ramsden (2002). Les auteurs ont testé la capacité de 28 enfants avec TSL (60 mois d'âge moyen – 35 mois d'âge linguistique moyen), appariés en âge linguistique (sur la base de leur score à l'échelle du développement du langage de Reynell - *Reynell Developmental Language Scales III*, Edwards, Fletcher, Gurman, Hughes, & Letts, 1997) à 28 enfants avec DTL (34 mois d'âges chronologique et linguistique moyens), à utiliser, de manière créative, des schémas verbaux et nominaux. Il s'agissait de leur apprendre huit pseudo-mots (quatre pseudo-noms et quatre pseudo-verbes) au cours de huit sessions informelles de jeu (quatre sessions pour chacune des catégories). Les pseudo-mots étaient présentés dans des structures prédéterminées (par exemple, pour les pseudo-verbes, sans argument : « *Dacking !* » ; avec un sujet : « *Daisy is meeking !* » ; avec un objet : « *Tamming Pooh !* » ; avec un sujet et un objet : « *Minnie is gopping Pooh.* »). Les auteurs ont

compté le nombre de fois que les pseudo-mots avaient été produits par les enfants durant toutes les séances et ont analysé les structures dans lesquelles les pseudo-mots avaient été insérés. Les résultats montrent que les enfants avec TSL aussi bien que les enfants avec DTL semblent assez conservateurs dans leur emploi des pseudo-verbos. Les pseudo-verbos ont tendance à être produits spontanément dans la structure dans laquelle ils ont été présentés par l'expérimentateur au lieu d'être insérés dans de nouvelles structures plus créatives. Les auteurs en concluent que les enfants avec TSL aussi bien que les enfants avec DTL ne présentent pas de connaissance générale d'une catégorie verbale. Ainsi, l'emploi de marqueurs syntaxiques avec de nouveaux verbos est limité. Par contre au niveau des pseudo-noms, les deux groupes d'enfants présentent plus de créativité que pour les pseudo-verbos en les insérant dans de nouvelles structures. Cependant, les enfants avec TSL sont plus dépendants à l'input que les enfants avec DTL en raison du fait qu'ils utilisent plus les pseudo-noms dans les structures dans lesquelles ils ont été présentés. Ces résultats penchent donc en faveur d'une pauvreté dans l'utilisation de schémas syntaxiques verbaux généraux, se traduisant par une difficulté à y insérer des verbos nouvellement appris, aussi bien pour les enfants avec TSL que pour leurs pairs appariés en âge linguistique. De plus, malgré une productivité plus importante pour les pseudo-noms, les performances des enfants avec TSL se caractérisent par une plus grande dépendance à l'input.

Ce manque de créativité et de productivité des schémas de construction chez les enfants avec TSL semble lié à la dépendance à l'input langagier. En raison de difficultés à produire des énoncés plus « créatifs », les enfants avec TSL vont davantage utiliser ce qu'ils entendent autour d'eux, tel quel, pour communiquer avec leur entourage. D'autres études que celle de Skipp, Windfuhr et Conti-Ramsden (2002) ont évalué la dépendance à l'input des enfants avec TSL (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Leonard et al., 2002; Riches et al., 2006).

Partie théorique

Dans leur étude longitudinale, Conti-Ramsden et Jones (1997) ont calculé le nombre de mots communs entre les énoncés des enfants et les énoncés des parents lors des interactions mère-enfant. Les analyses ont montré un chevauchement important dans l'utilisation des verbes au sein des dyades (plus de 60% de chevauchement). Ces observations suggèrent que les enfants avec TSL sont plus dépendants de l'input que ne le sont leurs pairs appariés en LME.

Dans une autre étude, Leonard et ses collègues (2002) ont testé 14 enfants avec TSL âgés de 4;3 à 6;10 ans et 12 enfants contrôles plus jeunes, âgés de 2;8 à 4 ans, à l'aide d'une tâche de *priming structurel*²⁰. Le but était d'encourager les enfants à produire des énoncés cibles au présent progressif à l'aide de la question « *What's happening ?* ». Deux conditions étaient proposées : une condition de *priming* facilitateur (emploi de l'auxiliaire « *be* » ; par exemple phrase *priming* : « *The boys are washing the car* » ; phrase cible attendue après avoir posé la question « *What's happening ?* » : « *The horse is kicking the cow* ») et une condition de *priming* non facilitateur (emploi du verbe copule « *be* » ou du temps passé ; par exemple phrase *priming* : « *The pig fell down* » ; phrase cible : « *The mouse is eating the cheese* »). Les résultats montrent que pour l'ensemble des enfants, la condition facilitatrice, dans laquelle l'auxiliaire « *be* » est présenté, entraîne une réalisation plus fréquente de l'auxiliaire « *be* » dans les phrases cibles, par rapport à la condition non facilitatrice. De manière très intéressante, la différence entre la fréquence de production de l'auxiliaire « *be* » dans la condition facilitatrice par rapport à la condition non facilitatrice était significativement plus marquée chez les enfants avec TSL. Bien qu'un effet plafond chez les enfants avec DTL puisse expliquer ce résultat, les analyses ont aussi montré un effet du *priming* plus faible chez les enfants avec DTL, caractérisé par un plus faible taux de

²⁰ Une tâche de *priming structurel* est une tâche ayant pour but d'inciter l'enfant à produire une structure bien précise. Portera le nom de *priming*, la structure présentée en premier lieu à l'enfant, servant de modèle sur lequel l'enfant peut s'appuyer pour construire ses propres énoncés.

productions de l'auxiliaire « *be* », ce qui va à l'encontre d'une hypothèse fondée sur un effet plafond. Il en résulte donc que les enfants avec TSL sont plus sensibles que les enfants avec DTL à l'effet de *priming*, ce qui confirme une plus grande dépendance à l'input. Dans la seconde expérimentation, Leonard et ses collègues (Leonard et al., 2002) ont noté que la présentation de la phrase *priming* joue un rôle bien plus important dans la production de la phrase cible que ne le fait la question d'incitation. Par exemple, une phrase *priming* au présent progressif est plus susceptible d'inciter la production d'une phrase cible au présent progressif que ne le fait la question d'incitation. Bien que Leonard et ses collègues ne fournissent pas une analyse détaillée de cet effet, ils ont noté qu'il avait tendance à être plus important chez les enfants avec TSL par rapport aux enfants avec DTL.

Riches, Faragher et Conti-Ramsden (2006) ont mené une étude sur la dépendance à l'input chez les enfants avec TSL, et plus particulièrement sur l'utilisation conservatrice de schémas verbaux. Les auteurs ont testé 24 enfants avec TSL (5;6 ans en moyenne) et 24 enfants avec DTL appariés en LME (3;5 ans en moyenne). Afin d'évaluer la capacité des enfants à utiliser un schéma transitif d'une manière créative, ils ont proposé une méthodologie se scindant en deux phases : une phase d'entraînement et une phase de testing. La phase d'entraînement consiste en trois sessions au cours desquelles les enfants apprennent six verbes non familiers (en l'occurrence « *sway* », « *tote* », « *hurl* », « *whisk* », « *dent* » et « *churn* »). Deux types d'entraînement sont proposés : un entraînement « *noun frame* », dans lequel le verbe est toujours présenté avec des noms (par exemple, « *Look! Pooh's swaying the chair. See! Pooh's swaying the chair* ») et un entraînement « *mixed frame* », dans lequel le verbe est présenté à la fois avec des noms mais également avec des pronoms (par exemple, « *Look! Pooh's swaying the chair. See! He's swaying it!* »). Tous les verbes sont présentés dans des phrases transitives. Durant la phase de testing, les enfants sont confrontés à deux nouveaux verbes, présentés dans des structures non transitives, à savoir des

Partie théorique

structures passives (par exemple « *Look! The truck is getting VERBED by the AGENT. See! It's getting VERBED* ») et des structures intransitives (par exemple, « *Look! The car's verbing. See! It's VERBING* »). L'expérimentateur pose par la suite des questions aux enfants, les incitant à utiliser une phrase transitive (c'est-à-dire, « *What's AGENT doing?* »). Les résultats montrent que très peu d'enfants utilisent les nouveaux verbes dans des phrases transitives. De plus, le type d'entraînement n'a aucune influence sur les résultats. Cependant, il s'avère que le peu de productions recueillies ne permet pas de réaliser des analyses statistiques suffisamment fiables. Dès lors, les résultats obtenus lors de la phase de testing nécessitent une investigation plus poussée. Les auteurs en viennent à la conclusion que les enfants avec TSL présentent une plus grande dépendance à l'input linguistique en termes de types d'arguments qu'ils utilisent lors des sessions d'entraînement. Cette dépendance pourrait refléter une volonté de réduire la charge de traitement dans un système de capacités de traitement limitées.

Ces diverses études montrent que les enfants avec TSL présentent moins de variabilité et de productivité avec leurs formes langagières (notamment Stokes & Fletcher, 2000, cités par Fletcher et al., 2006; Skipp et al., 2002); plus de difficultés pour produire des schémas de construction complexes (Thordardottir & Weismer, 2002); ainsi qu'une plus grande dépendance à l'input linguistique (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Leonard et al., 2002; Riches et al., 2006; Skipp et al., 2002). Selon Riches, Faragher et Conti-Ramsden (2006), ces enfants présenteraient donc des difficultés pour produire des formes au-delà de l'input. De plus, le fait que les enfants avec TSL réalisent moins d'erreurs de surgénéralisation (Royle & Thordardottir, 2008) pourraient refléter leur difficultés à abstraire des schémas de construction.

... En résumé ...

Le *trouble spécifique du langage* (TSL) se définit comme un trouble développemental qui concerne l'élaboration du langage oral entraînant d'importantes difficultés langagières tant au niveau productif que réceptif. Il s'agit d'un trouble spécifique, sévère et persistant du langage oral, qui interfère avec la dynamique développementale de l'enfant. S'il n'existe pas de réel consensus autour de la définition de cette pathologie langagière, les auteurs s'accordent cependant sur la pose d'un diagnostic à l'aide de critères d'inclusion et d'exclusion. Ainsi, les enfants avec TSL présentent un développement particulièrement lent et anormal du langage oral et ce, sans qu'aucune cause apparente ne puisse être mise en évidence. Ce trouble du langage oral est donc considéré comme spécifique en ce sens qu'il est présent en l'absence d'un déficit auditif, d'un retard général de développement (QIP préservé), de troubles neurologiques, de troubles envahissants du développement encore de malformations de l'appareil bucco-facial. De plus, ces enfants ne présentent pas de déficits des interactions sociales ou de restrictions des activités.

Les difficultés langagières rencontrées par les enfants avec TSL concernent toutes les composantes langagières, aussi bien dans leur versant productif que réceptif. Cependant, les difficultés rencontrées par ces enfants ne se limitent pas à la sphère langagière. De nombreux troubles associés sont également présents (tels que des troubles de l'attention, de la mémoire ou du contrôle inhibiteur). Cette pathologie langagière se caractérise donc par une grande hétérogénéité des profils en fonction du nombre de composantes langagières atteintes, du degré de sévérité de leur atteinte et du nombre de troubles associés.

La composante morphosyntaxique est particulièrement vulnérable chez les enfants avec TSL. Parmi les différentes difficultés rencontrées par ces enfants, on relève une moindre productivité avec les formes langagières, plus de difficultés pour produire des schémas de construction complexes, plus d'utilisation de formes simples respectant un schéma fréquent ainsi qu'une plus grande dépendance à l'input. Ces observations nous intéressent particulièrement car elles semblent aller dans le sens d'un manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec TSL.

CHAPITRE 3 :

THÉORIE USAGE ET CONSTRUCTION ET TROUBLES SPÉCIFIQUES DU LANGAGE

Selon la Théorie Usage et Construction (TUC), le développement de la morphosyntaxe va dépendre de la mise en place d'un mécanisme graduel de généralisation partant de formes lexicalisées pour arriver à des constructions plus abstraites (notamment Croft & Cruse, 2004; Tomasello, 2003). Comme nous l'avons souligné dans le premier chapitre de cette introduction théorique, la généralisation se définit comme le mécanisme grâce auquel les enfants vont s'approprier des schémas de construction plus abstraits à partir de formes lexicalisées, extraites de l'input linguistique. Or, parmi les difficultés rencontrées par les enfants avec trouble spécifique du langage (TSL) en production morphosyntaxique, diverses études montrent qu'ils présentent une certaine limitation dans leur productivité langagière (notamment Stokes & Fletcher, 2000, cités par Fletcher et al., 2006; Skipp et al., 2002; Thordardottir & Weismer, 2002) ainsi qu'une plus grande dépendance à l'input linguistique (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Leonard et al., 2002; Riches et al., 2006; Skipp et al., 2002). Ces résultats vont dans le sens de l'hypothèse d'un manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec TSL.

La suite de ce troisième chapitre est rédigée en anglais et reprend une partie de notre papier intitulé "*Construction and Usage Theory (CUT) : an approach to explain the nature of grammatical disorders in children with specific language impairment (SLI)*" (Leroy, Parrisé & Maillart, sous révision). A travers ce papier, notre volonté est d'expliquer l'intérêt de la TUC comme base théorique pour comprendre les troubles langagiers. Alors que de nombreuses théories explicatives des difficultés rencontrées par les enfants avec TSL ont été proposées, aucune d'entre elles ne semblent expliquer l'ensemble des difficultés, à la fois langagières

Partie théorique

et non langagières, de ces enfants. Nous expliquons en quoi la TUC se démarque de ces théories. L'un des arguments séduisants en sa faveur réside dans l'importance qu'elle accorde aux processus cognitifs généraux intervenant dans le développement langagier. En effet, cette théorie postule que le mécanisme de généralisation va dépendre de différents processus cognitifs généraux que sont le *chunking*, l'analogie ou encore la catégorisation. Comme de récentes études ont mis en évidence les liens entre troubles langagiers et habiletés cognitives, il s'agit d'une direction prometteuse pour étudier les troubles langagiers.

3.1. Introduction²¹

The expression *specific language impairment (SLI)* refers to a developmental linguistic pathology in which children present a slow development of spoken language in spite of normal hearing, normal motor development and age-appropriate scores on nonverbal tests of intelligence (Leonard, 1998; Schwartz, 2009). Furthermore, children with SLI are not characterized by other neurodevelopmental disorders such as autism or by intellectual and emotional impairments (Leonard, 1998; Schwartz, 2009). Children with SLI present heterogeneous profiles of language deficits (Schwartz, 2009). These deficits can be more marked in some language components than in others. The morphosyntactic domain is considered to be a particularly vulnerable domain in children with SLI (for a review, see Leonard, 1998).

Theories which try to account for the difficulties encountered by children with SLI can be divided into two schools of thought. The first assumes that language impairments in children with SLI reflect impairment in the child's innate knowledge of grammar. These theories, commonly called linguistic theories,

²¹ Leroy, S., Parisse, C., & Maillart, C. (under review). Construction and Usage Theory (CUT): an approach to explain the nature of grammatical disorders in children with specific language impairment (SLI). *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*.

consider that children with SLI have developed a poor or even deficient representation of grammatical morphology. The second approach postulates that language impairments “(...) derive from information-processing deficits that interfere with several aspects of language learning” (Joanisse & Seidenberg, 1998, p. 240). However, although the origin of language disorders of children with SLI is widely debated, no theory completely explains all the difficulties they encounter.

The most efficient way to study human disorders is to have a model of non-pathological behavior and to point out which biological properties or behavioral processes are deficient or impaired. In many cases, the reverse chain of reasoning also applies and knowledge about disorders helps to understand normal behavior or fundamental biological properties. In the past twenty-five years (cf. Langacker, 1987), another theoretical approach towards language and language development has emerged, which has found considerable empirical support in recent years. This cognitive-functional approach allows a better understanding of normally developing children's language development, thanks to the work of authors such as Tomasello (2003), Goldberg (2006) or Bybee (2001, 2010) among others. In this paper, we argue that this new approach, which we will call Construction and Usage-based Theory (CUT), could be used as a basis for a novel approach to language disorders.

The organization of the paper is the following. We will first present theoretical accounts of SLI and the various criticism that have been leveled at them. Second, we will present the CUT and describe in greater detail its proposals concerning the development of linguistic behavior (including grammatical development), and its proposals concerning the fundamental role played by general mechanisms such as chunking, analogy, and categorization. Third, we will link research into language disorders with the fundamental proposals of the CUT, and especially with how the linguistic behavior of children with SLI could be

Partie théorique

explained. Finally, we suggest that the CUT and its predictions could help us to build a better and more fruitful approach to explaining language disorders.

3.2. Theoretical accounts of specific language impairment

3.2.1. Linguistic theories

Linguistic theories explain the language difficulties of children with SLI in terms of skills, holding that specific language impairment is the consequence of a deficit in linguistic knowledge caused by a maturational delay or by a deficit in language representations. These theories are generally based on what is called Universal Grammar, a theory of human language stemming from Noam Chomsky's work. They suggest that language disorders are the result of genetic and neurobiological anomalies that affect the development of "Universal Grammar", considered as an innate module of the brain.

Rice and colleagues (Rice et al., 1997; Rice & Wexler, 1996b; Rice et al., 1995) argued that older children with SLI produced infinitives instead of the appropriate inflected forms at an age when normally developing children had assimilated the obligatory nature of tense. They interpreted these SLI by an "extended optional infinitive" (EOI) stage. This hypothesis explains why children with SLI produce basic verbs, without tense and person markers. More recent propositions of this theory are the Agreement/Tense Omission Model (Wexler et al., 1998) and the Unique Checking Constraint (Wexler, 1998). To produce a morpheme, tense and person markers have to be present. If either of the two markers is absent, another morpheme corresponding to these partial markers may be produced. If there is no marker, the basic form will be produced. It is claimed that children with SLI are blocked at a developmental stage in which they take account only one morphological marker. Although this theory can predict several observations

(e.g., the frequent omission of the auxiliary or of the clitic pronoun), it is not sufficient for explaining all the morphological difficulties in children with SLI.

Ullman and Gopnik (1999) investigated the dual mechanism view in children with SLI (Feature Blindness, Gopnik, 1990). According to the dual mechanism view in normal language acquisition (Pinker, 1994, 1999), language processing requires two mental mechanisms: associative memory and symbol-manipulating rules. Memory is domain-general and is required for irregular inflections, implying individually memorized words (e.g., *go-went*). Symbol-manipulating rules are used for regular inflections, which are productive and involve a rule-processing system (e.g., *work-worked*). Ullman and Gopnik (1999) considered that general cognitive processes were not impaired in children with SLI whereas the mechanism underlying the learning and/or computation of implicit grammatical rules was impaired. This theory has been criticized, however, on the grounds that it is unable to explain the inconsistent errors that children with SLI make in the use of inflected forms (Leonard, Eyer, Bedore, & Grela, 1997). Consequently, Gopnik's hypothesis is not perfectly compatible with all the grammatical errors observed in children with SLI.

Van der Lely and Stollwerck (1997) proposed a theory based on syntactic difficulties, suggesting that children with SLI are unable to process the complex syntax of dependent relationships. For example, children with SLI may be unable to process a subject and its verb when they are not directly adjacent or when syntactic elements have been moved. More recently, van der Lely (2005) reformulated her hypothesis by extending the deficits of children with SLI to all the systems involving the processing of complex hierarchical structures. The analysis of the syntactic structure of an utterance is hierarchical, as is the analysis of morphological and phonological structures. Although this theory extends the proposed explanation to morphological and phonological disorders, it does not explain all the language difficulties of children with SLI.

Partie théorique

Other authors (Friedmann & Novogrodsky, 2007; Novogrodsky & Friedmann, 2006) suggested that children with SLI have difficulty producing and understanding syntactic structures which do not respect the canonical order of elements (agent – verb – theme). They propose that difficulties are linked to problems in assigning thematic roles to the elements that have been moved. Given that the principal strategy of children with SLI consists in a linear attribution of thematic roles to structural elements (the first nominal group will be the subject, the second will be the object, etc.), if an element of the utterance is moved and the canonical order is not respected, children with SLI will have difficulties. Like all the linguistic theories, the drawback of this theory is that it does not explain non-linguistic associated disorders.

3.2.2. Information-processing deficit theories

These theories explain the grammatical impairments observed in children with SLI by information-processing difficulties rather than by an impairment in linguistic knowledge. Two types of theories can be distinguished: linguistic information-processing theories and non-linguistic information-processing theories.

Linguistic information-processing theories

According to Tallal, Stark and Mellits (1985), the language disorders of children with SLI are linked to the auditory processing of information. The authors suggested that children with SLI have difficulties during the processing of rapid sequential information. Tallal (2000) hypothesized that the difficulties that children with SLI encounter in processing language sounds lie specifically in the processing of rapid acoustic changes. Consequently, segmentation of the speech signal into temporal units that are short enough to create consistent representations of the

phonemes is hindered in children with SLI. However, this theory is questioned because several studies have not observed this deficit in rapid temporal processing in children with SLI, or only in certain children (for a review see McArthur & Bishop, 2001). Moreover, the exact nature of this deficit and its relation to language disorders is unclear.

According to Joanisse and Seidenberg (1998), auditory perception disorders and language disorders are linked to phonology. A disordered auditory perception hinders the detection of contrasts and phonological regularities and hence the development of phonological representations. This deficit in phonological representations has a negative impact on the development of other aspects of language development. According to the authors, the fact that a perceptual deficit cannot be observed in all children with SLI can be explained by a maturational delay of the neuronal mechanisms underlying perceptual processing. Consequently, an initial perceptual deficit could interfere with language learning, but would become undetectable even if its impact on language development persists.

Chiat (2001) suggested that specific language impairment could be caused by phonological processing disorders and of the repercussions of these disorders on other language components, in particular lexical and morphosyntactic components. To formulate her hypothesis, Chiat considers the central process for language learning: *mapping*. Language learning requires learning the associations between linguistic forms and their meaning. Children have to segment the speech flow into pertinent elements and they have to distinguish the associated referents in their environment. From their birth, children are able to distinguish complex prosodic characteristics (such as accentuation of their own mother tongue), which are cues for segmentation (Jusczyk, Friederici, Wessels, Svenkerud, & et al., 1993). Moreover, 8-month-old infants are able to detect syllabic sequences which have a frequent transitional probability - and which could correspond to words -, compared to infrequent associations (Saffran, Aslin, et al., 1996). These cues are

Partie théorique

considered to be important for lexical acquisition. According to Chiat, if children with SLI have a disordered phonological processing, their access to these phonological cues, which are essential for creating lexical, morphological and syntactic representations, will be difficult. However, even if this theory is attractive, it does not explain the non-linguistic difficulties of children with SLI.

Non-linguistic information-processing theories

These theories address non-linguistic capacities and their implications for language disorders in children with SLI. Various studies have shown that children with SLI have slower reaction times (Leonard, Weismer, et al., 2007; Miller et al., 2001; Windsor & Hwang, 1999), difficulties with inhibition (D. V. Bishop & Norbury, 2005; Im-Bolter et al., 2006), attention (Finneran et al., 2009; Noterdaeme et al., 2001; Spaulding et al., 2008), double tasks (Archibald & Gathercole, 2007; Hoffman & Gillam, 2004) or working memory (Isaki et al., 2008; Marton & Schwartz, 2003; Montgomery, 2000; Weismer et al., 1999). Several authors hypothesized that attention and working memory disorders could disturb the language performance of children with SLI (Im-Bolter et al., 2006; Marton et al., 2007; Montgomery & Evans, 2009). Other authors suggested that limited cognitive resources can hinder language development by restricting the number of processing operations which can be rapidly or simultaneously accomplished (Montgomery, 2000; Weismer & Hesketh, 1996). In this point of view, language development is not independent of general cognitive capacities. Deficits in general processing capacities can therefore limit the ability of children to process linguistic information and to create stable language representations. It is argued that this is the case for complex language processing which requires the coordination of several storage processes. The advantage of this hypothesis is that it can explain how subtle deficits can have an impact on the different functioning areas (Thomas & Karmiloff-Smith, 2005).

However, there is currently no consensus about the definition of the process which may cause this limited processing capacity.

3.3. Criticism about current theories

The nature of language disorders observed in children with SLI is widely debated. However, no theory completely explains all the difficulties encountered by children with SLI. While the major advantage of linguistic theories is that they propose falsifiable explanations for precise grammatical problems, these theories are domain-specific. They consider that the grammatical errors of children with SLI cannot be explained by more general problems, affecting other language or cognitive domains. Moreover, these grammatical hypotheses are inadequate to explain the extent of the disorders of children with SLI. They are well-suited for explaining the difficulties of children who have only a grammatical disorder, but this profile is particularly rare and children with SLI often have associated disorders which are not specifically linguistic. Linguistic theories do not explain all the associated disorders in children with SLI.

Information-processing theories are also questionable. As previously mentioned, Tallal's hypothesis concerning a limitation in the processing of rapid sequential information has not been corroborated by any other studies. Moreover, although Chiat's theory and that of Joanisse and Seidenberg are attractive, they do not explain the associated disorders frequently observed in children with SLI. Finally, non-linguistic information-processing theories have the advantage that they attempt to explain both the linguistic and the non-linguistic disorders observed in children with SLI. According to these theories, the origin of disorders is a unique deficit in a general basic mechanism, which underlies a large number of processing operations. Only a deficit in a general cognitive process can explain language disorders.

Partie théorique

In this paper, we propose to explain the nature of the language impairments, and in particular the grammatical impairments, observed in children with SLI by means of the Construction and Usage Theory (CUT). One of the main arguments for using CUT as a basis for explaining language disorders is the emphasis it places not only on general cognitive processes but also on the construction of the linguistic system. This approach considers that language disorders are the result of a combination of linguistic and non-linguistic information-processing problems. Linguistic and non-linguistic processes are conjointly required for acquiring language. According to this theory, language development depends on general cognitive processes which allow the detection and extraction of linguistic patterns and on linguistic information-processing, both of which are used by children when constructing their linguistic system. By testing the proposals about language development put forward by the proponents of usage-based theory on children with SLI, we hope to further our understanding of the nature of the language deficits found in children with language disorders. This approach can be considered as an interesting new theoretical framework to better understand the nature of impairments in children with SLI because CUT makes it possible to explain both language disorders and associated disorders.

3.4. Construction and Usage Theory (CUT)

3.4.1. Principles

Two main approaches from cognitive linguistics have addressed language acquisition: the construction grammar approach (Croft & Cruse, 2004; Goldberg, 1995, 2006; Tomasello, 1995, 2003) and the usage-based approach (Bybee, 1995, 2001). These two approaches are not independent. In fact, they strengthen each other, even if each of them can exist without the other. This explains why a usage-based model of grammar is required in the constructionist approach to better

understand speakers' knowledge of language and the mechanisms required in the generalization of a language system (Goldberg, 2006). In this paper, we consider both approaches as parts of a whole and we prefer to use a unified term: Construction and Usage Theory (CUT).

Two main linguistic principles define CUT. The first principle, from Usage-Based theories, considers that the mechanisms enabling the creation and memorization of grammatical structures are governed by the *use* of these linguistic forms (Bybee, 1995, 2001; Elman et al., 1996; Langacker, 1987). A grammatical structure is acquired and remembered if the minimum threshold required for entrenchment (Braine & Brooks, 1995) is reached. Entrenchment is strongly correlated with token frequency which determines the storage of the different linguistic pieces and their characteristics (both their form and their function). Several studies (Goodman, Dale, & Li, 2008; Kidd, Lieven, & Tomasello, 2010; Matthews et al., 2005, 2007; Theakston, 2004) have provided considerable insight into the role that the frequency of forms and constructions plays in language development. The more frequently children hear and produce linguistic structures and lexical patterns, the more strongly these forms are entrenched in the speaker's grammatical knowledge network. Besides token frequency, Bybee (1995) distinguishes type frequency. Type frequency is the number of concrete items which are instances of a particular schema and which serve the same function. For example all the forms, *sees, enjoys, works, eats...* refer to the type frequency of the *[VERB+s]* schema.

Type frequency promotes the generalization and productivity of construction schemas (Bybee, 1985, 1995), whereas a high token frequency is inversely related to productivity. Bybee (1995) argues that instances with especially high frequency are strongly entrenched and do not lead to generalization because they are lexicalized. Consequently, the superordinate schema is not reinforced because only the entrenched specific form is activated. The entrenchment of a schematic

Partie théorique

representation of the inflectional ending correlates with a very low token frequency of word forms, because they are not strongly entrenched.

The second principle of the CUT comes from construction grammar theory which postulates that language is a product of the cognitive system and is based on the notion of construction (Goldberg, 1995; Langacker, 1987, 1991; Tomasello, 1998, 2003). Constructions are complex linguistic symbols which combine a specific form (phonological, morphological and syntactic features) with a specific function or meaning (pragmatic, semantic and discourse-pragmatic features) in a specific production context (Goldberg, 1995; Langacker, 1987, 1991). Construction grammar considers that *constructions* are the basic units of grammar and that each linguistic production is a construction or a combination of constructions (Braine & Brooks, 1995; Goldberg, 1995, 2006; Tomasello, 1995, 2003). According to Goldberg (2006, p. 227) "speakers' knowledge consists of systematic collections of form-function pairings that are learned on the basis of the language they hear around them. This simple idea forms the heart of the constructionist approach (...)". The notion of construction has been generalized to include all levels of grammatical analysis (Goldberg, 1995): morphemes, words, and sentences. They constitute a structured inventory of grammatical constructions in which lower elements are simpler and more specific constructions (lexicalized forms) while higher elements are more complex and generalized constructions (non-lexicalized forms). Every construction constitutes a node in a taxonomic network of constructions and each construction consists in an instantiation of more schematic constructions.

In conclusion, the CUT claims that *constructions* are the structure of the linguistic system and *use* is the motor that changes this system over time, in adulthood as well as during development.

3.4.2. Developmental trajectory

Within the CUT, the development of the linguistic system is progressive. Abstraction of the grammar is the consequence of a gradual and long developmental process during which children complexify and generalize their own previous productions to construct their adult-like linguistic system (Bybee, 2010; Goldberg, 2006; Tomasello, 2003). Children construct abstract linguistic categories and schemas in an unsystematic and piecemeal fashion (Tomasello, 2003). However, even if the concrete linguistic forms are not the same from one child to another, the steps in the developmental trajectory are the same.

Children's first productions

Tomasello (2003) takes a new look at the popular belief according to which children begin to speak by learning isolated words which are combined later by means of some rules. In fact, children hear and attempt to learn linguistic forms corresponding to whole adult utterances which are composed of different types of constructions and are used in various linguistic contexts. They sometimes remember only part of these complex constructions and their earliest productions are consequently composed of isolated words. These first words generally consist in the forms most frequently heard by children.

Children's earliest linguistic expressions are mostly lexicalized. For example, Lieven, Pine and Baldwin (1997) demonstrated that a lexically-based positional analysis can account for a mean of 60% of all the children's multiword utterances and that the great majority of all other utterances are defined as fixed. Children have no understanding of the internal structure of a construction: they use it as a whole with a specific meaning. Each of these linguistic structures follows its own development (influenced by the child's personal linguistic experiences), taking no

Partie théorique

account of the development of the other structures. Consequently, young children are productive with their early language in only a limited way (Tomasello, 2000).

Around 18-20 months of age, children begin to produce item-based constructions. Contrary to their previous productions, these constructions imply the use of some syntactic markers such as morphology and/or word order in order to show the role played by each of the participants in the sentence (Tomasello, 2003). These productions evolve around a specific item which is often a verb (e.g., X shows Y, X puts Y on Z...) (Tomasello, 1992, 2003). For example, Tomasello (1992) found that his daughter's first multi-word productions principally revolved around specific verbs. This led the author to propose a "Verb Island Theory", according to which "each verb seemed like its own island of organization in an otherwise unorganized language system" (Tomasello, 2003, p. 117). That is, the syntactic competence of a two-year-old is entirely composed of verb-specific constructions with nominal slots²². Each verb follows its own development. Whereas some verbs were used in only one type of construction, others were used with more variability in more complex schemas. So, the children's initial productions are very conservative because they fix in their memory the forms that they have heard used with a specific verb (Akhtar, 1999; Brooks & Tomasello, 1999a; Lieven et al., 1997; Tomasello, 2000, 2003).

While the syntax of each verb develops independently in the early stages of language development, there is however a marked continuity in the development of grammatical forms. Most of the time, the uses of a given verb replicate previous uses and are later characterized by the addition or the modification of a linguistic element. Consequently, the best predictor for the use of a given verb on a given

²² A *slot* is defined as a variable linguistic element in a schema. For example, the schema [*X pushes a caddy*] is a one-slot schema because X can be replaced by different linguistic forms (*The man pushes the caddy, The girl pushes the caddy, ...*); the schema [*X pushes Y*] is a two-slot schema because X and Y can be replaced by different linguistic forms (*The boy pushes the girl, He pushes the chair, ...*).

day does not consist in the use of a great number of verbs on the same day but rather in the use of this given verb on immediately preceding days (Tomasello, 2003).

Abstraction of the construction schemas

Children must generalize their acquired linguistic schemas to new items in order to produce new utterances and communicate efficiently with their interlocutors. Children become more “creative” with their language and no longer depend on what they have heard. They produce multiword utterances by means of a small set of constructions derived from specific lexical schemas such as *I want X* that they generalize later to construct more abstract forms such as *[Subject] [Verb] [Object]* (Tomasello, 2003). Children refine their morphosyntactic development and deduce new syntactic representations from their own linguistic level. So, children begin to construct more complex and abstract linguistic schemas, starting from particular and concrete examples.

3.5. General cognitive processes

According to the CUT, the growth in abstractness depends on several cognitive processes. “Language is not considered as specific but as a complex system integrated in the larger context of human behavior” (Bybee, 2010, p. 7). Young children’s language development depends on the same cognitive and socio-cognitive capacities as those used in non-linguistic tasks. This does not mean that humans have not developed highly efficient skills (which may be specific to humans). It just means that these skills can be used with other cognitive competences than language (e.g., music).

Partie théorique

Among all the domain-general cognitive processes required in generalization, we will develop only three of them in this paper: *chunking*, which is defined as "the process by which sequences of units that are used together cohere to form more complex units" (Bybee, 2010, p. 7); *analogy*, which is defined as "the process by which novel utterances are created based on previously experienced utterances" (Bybee, 2010, p. 8) ; and *categorization*, which is considered as "the most pervasive of these processes as it interacts with the others. (...) the similarity or identity matching that occurs when words and phrases and their component parts are recognized and matched to stored representations" (Bybee, 2010, p. 7). This list is not exhaustive and we do not deny the role of other cognitive processes in language development at all. Our choice is motivated by the fact the authors who sparked off usage-based theory (especially Bybee, 2010) consider that these processes have proven useful in understanding some aspect of language development. By age 2;5, generalization of concrete items helps to acquire abstract linguistic schemas. This growth in abstraction is strongly linked with these three interdependent processes. Moreover, our choice is motivated by the fact that the link between categorization and analogy, and language disorders has been rarely studied.

3.5.1. Chunking

According to Bybee (Bybee, 2010, p. 34), "the underlying cognitive basis for morphosyntax and its hierarchical organization is the chunking of sequential experiences that occurs with repetition". Chunking is considered as an essential mechanism in the formation of constructions and constituent structures and plays a fundamental role in the organization of the memory system. During chunking, a set of other already constituted chunks are grouped together into a larger unit because they are associated with some degree of frequency. When several sequences of words or morphemes are repeated, they are packaged together in

memory. Token frequency influences this process of chunking (Bybee, 2010). In the early stages, the language acquisition process does not necessarily proceed by moving from the lowest level chunks to the highest but by moving from a higher level of chunks to a smaller one (Bybee, 2002). Children can acquire a larger chunk, extracted from the linguistic input, without knowing its internal composition. In such cases, the process of acquisition consists in analyzing the larger chunk and decomposing it into smaller units in order to identify which parts of the chunk are substitutable or modifiable. This detection of a substitutable element in a chunk to create a more abstract schema (a schema with one or several slots) is facilitated by the detection of invariant linguistic elements. Indeed, comparison between two or several utterances makes the learning of grammatical patterns possible. Childers and Tomasello (2001) show that comparison helps children to discover syntactic patterns in their native language. By comparing several utterances and by detecting which linguistic elements are invariant, children can detect variable linguistic elements. They can abstract schemas with slots and they learn to make substitutions in these slots, increasing the type frequency and consequently the productivity of its schema.

The detection of invariant linguistic elements in different constructions is a necessary condition for abstracting linguistic schemas. This processing requires preserved abilities to detect regularities. Children must be able to implicitly compute transitional probabilities in order to detect linguistic invariants. Aslin, Newport and Saffran (1996) argue that the capacity for word segmentation depends on the statistical patterns present in the language input. They tested this hypothesis by means of a statistical learning task which is considered as a paradigmatic measure of implicit learning during infancy and childhood. In these tasks, learners are exposed to a stream of linguistic elements that are organized according to a set of simple statistical regularities. The authors showed that infants and young children rapidly detect the regularities that link elements together in the

Partie théorique

stream, as evidenced by the discrimination of familiar versus novel sequences of elements during the test.

3.5.2. Analogies

Tomasello (2003) argues that children construct abstract forms by creating analogies among utterances emanating from item-based constructions. Analogy is a general learning process often used and studied in non-linguistic domains, which underlies all of cognition.

According to Richland, Morrison and Holyoak (2006, p. 249), "analogy is a conceptual strategy enabling children to make inferences about novel phenomena, to transfer learning across contexts, and to extract relevant information from everyday learning experiences on the basis of relational similarity". Moreover, Gentner and Markman (1997, p. 48) argue that "Analogy occurs when comparisons exhibit a high degree of relational similarity with very little attribute similarity". Hence, Gentner and colleagues (Gentner & Markman, 1997; Gentner & Medina, 1998) stress that the essence of analogy is the focus on relational similarity. The two analogous structures do not necessarily have to share a perceptual similarity because, when an analogy is made, the objects involved are effaced; they only retain their role in the relational structure. Consequently, the learner must have some understanding of the functional interrelationships between two aligned structures to create analogies. For example, the constructions *the X Y-ed the Z* and *the A B-ed the C* are analogous because they share a relational similarity: X and A are both actor; Y and B are both action; Z and C are subjected to action. Focusing on relational similarity instead of perceptual similarity is the result of a developmental trajectory in analogical reasoning, which is characterized by two different strategies for 6- and 14-year-olds (Thibaut, French, & Vezneva, 2010). Younger children use the first strategy and look for the perceptual similarities to the detriment of the relational matches. They choose stimuli that share the same

perceptual features. Older children use a second strategy and might consider only relational solutions and neglect perceptual ones. In between, there might be "real conflicting situations in which children first consider various possibilities, including perceptual and relational matches, before they decide" (Thibaut et al., 2010). In many situations, children have to ignore perceptual features and concentrate on relational features in order to understand the linguistic forms. For this reason, inhibition and working memory play a very important role in analogy making (Richland et al., 2006; Thibaut et al., 2010).

The realization of analogies depends on structural alignment (Gentner & Colhoun, 2010; Gentner & Medina, 1998; Markman & Gentner, 1993). The general prediction of structural alignment is that similarity comparisons lead subjects to attend to the matching relational structure in a pair of items. This process of alignment is guided by two principles: *one-to-one correspondence* and *parallel connectivity* (Gentner & Colhoun, 2010; Gentner & Medina, 1998; Markman & Gentner, 1993). The first principle requires a one-to-one alignment of the components of the two analogous structures. The second principle posits that the alignment depends on the functional roles these elements play in the aligned utterances. According to Tomasello (2003), if the learner aligns two utterances such as *the truck is pushing the car* and *the car is pushing the bus*, she aligns *the truck* and *the car*, the first noun in each sentence, because they involve the same functional interrelations. The learner does not match elements on the basis of the perceptual similarity between the two cars. Casenhiser and Goldberg (2005) showed the influence of structural alignment in learning new constructions. In their study, they proposed two conditions: the balanced frequency condition and the skewed frequency condition. In the balanced frequency condition, the five nonsense verbs presented to the participants were distributed as follows: two verbs occurred once and three verbs occurred twice (e.g. (1) one structure with the verb *keeboed* – *the monster the cloth keeboed*; (2) one structure with the verb

Partie théorique

fegoed – *the sun the sky fegoed*; (3) two structures with the verb *moopoed* – *the rabbit the hat moopoed* and *the bug the table moopoed*; (4) two structures with the verb *vakoed* – *the frog the box vakoed* and *the king the chair vakoed*; (5) two structures with the verb *sutoed* – *the queen the stage sutoed* and *the ball the room sutoed*). In the skewed frequency condition, the five nonsense verbs presented to the participants were distributed as follows: one verb occurred four times and the other four verbs occurred once (e.g. (1) one structure with the verb *vakoed*; (2) one structure with the verb *sutoed*; (3) one structure with the verb *keeboed*; (4) one structure with the verb *fegoed*; and (5) four structures with the verb *moopoed*). They showed that children's learning capacities for generalizing a new verb to a new construction were improved when participants saw many different examples composed of the same verb (i.e. in the skewed frequency condition) rather than a few examples composed of several different verbs (i.e. in the balanced frequency condition). Utterances with the same verb are more easily aligned and shape a structure which facilitates the formation of a more abstract schema, allowing the creation of new utterances. Childers and Tomasello (2001) also demonstrated the role of comparison in discovering syntactic patterns in the mother tongue. An intensive comparison between several examples of a specific grammatical construction increased the probability that the 2;6-year-old children would produce this specific construction.

3.5.3. Categorization

During language acquisition, children must learn the grammatical categories of individual words. According to Bybee (2010, p. 7), categorization is "(...) the similarity or identity matching that occurs when words and phrases and their components are recognized and matched to stored representations. The resulting categories are the foundation of the linguistic system, whether they are sound units, morphemes, words, phrases or constructions". The formation of categories,

such as noun and verb, allows children to be more productive and creative with their language because they become able to use newly learned items in the same way as other items belonging to the same category have been used in the past. So, according to Chemla, Mintz, Bernal and Christophe (2009) "grammatical categories such as noun, verb, and adjective are the building blocks of linguistic structure".

Few studies have assessed how children group together items used in linguistic communication. Tomasello (2003) argues that paradigmatic categories (such as noun and verb) are gradually formed on the basis of functionally based distributional analysis. In this case, attention is focused on distributional regularity, according to which words occurring in similar contexts tend to belong to the same grammatical category (Cartwright & Brent, 1997). Functionally based distributional analysis requires understanding the communicative function of the different concrete linguistic items (Tomasello, 2003). Because lexical items present in a specific construction contribute to the meaning of the construction and help to determine its function, children categorize words which underlie the same communicative function. Consequently, all the lexical items that occur in a slot in a construction constitute a category based on semantic features (Bybee, 2010).

The formation of these exemplar categories depends on *prototype effects*. According to Bybee (2010, p. 79), "prototype effects derive from graded category membership: some exemplars are central members of the category while the others are more marginal". In language, highly frequent exemplars classified as a member of a particular category are considered as prototypes. Consequently, token frequency might significantly influence categorization in language. Bybee (2010) justifies the influence of token frequency in categorization by the fact that the more strongly a construction is stored, the more easily it is accessed, and the more easily it is used as the basis for the categorization of novel items. The greater accessibility of a highly frequent exemplar means that categorization can take place with reference to it. In fact, earlier studies (Homa, Dunbar, & Nohre, 1991;

Partie théorique

Nosofsky, 1988) argued that the token frequency of a linguistic construction is strongly correlated with the likelihood that this construction will be considered as a prototype by a learner. Thus, constructions which are represented principally by only one verb are initially easier to learn than constructions which are represented by a large number of exemplars (Goldberg, 2006). In fact, token frequency allows the entrenchment of a prototypical exemplar which becomes a reference for the children to build new constructions. So, to qualify Bybee's argument (1995) that the repetition of constructions is unfavorable for analogical extension, we can see that a high token frequency is not inevitably considered as a restriction on the productivity of a schema (Goldberg, 2006). Even if type frequency is necessary to avoid entrenchment of a lexicalized form and to provide variability in a construction schema, token frequency takes place regardless of construction schemas. To conclude, a combination between type frequency and token frequency is the best way to generalize a construction schema. Items with a very high token frequency in constructions constitute the core of the constructional categories and high type frequency correlates with productivity.

The formation of categories partially depends on critical mass (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Windfuhr, Faragher, & Conti-Ramsden, 2002). There must be some "critical mass" of exemplars of particular utterance types for the human cognitive apparatus to be able to make the requisite analogies and subsequent categories and schemas (cf. Marchman & Bates, 1994). Children need repeated exposure to a linguistic form in the input to be able to generalize this form and to extract a general pattern (i.e., to abstract a more general form from concrete linguistic forms) (Akhtar & Tomasello, 1997). Moreover, even if some linguistic categories can be acquired relatively early, children have to be exposed to a considerable amount of experience with the relevant forms to strengthen them (Dabrowska & Tomasello, 2008). Therefore, the robustness of a category and the integration of a new linguistic item depend on the critical mass and on the

semantic similarity between the different linguistic forms (Abbot-Smith et al., 2001). Children have two possible solutions to assign a new linguistic form to a category: either the category is big enough to integrate this new form or this linguistic form is relatively similar to the meaning and to the form promoted by this category (Abbot-Smith et al., 2001).

3.6. SLI and CUT

The CUT has two main characteristics which are helpful for working on language disorders. First, it describes the structure of the language produced by young children and it helps to understand how a lack of productivity –productivity being a fundamental property of language development and adult language– may provide a clear explanation for the production of children with SLI. Second, it suggests that some general-purpose mechanisms such as chunking, analogical reasoning, and categorization, are fundamental to language.

3.6.1. Lack of productivity of construction schemas in children with SLI

Some experiments suggested that the speech of children with SLI shows limited morphosyntactic creativity and variability. For example, using a spontaneous language sample, Jones and Conti-Ramsden (1997) examined the verb use of three children with SLI (aged from 3;9 to 5;8) paired with younger normal language learning siblings (aged from 1;11 to 2;2) on the basis of the mean length of utterance (MLU). Results showed that the normal younger siblings used verb forms to a larger extent than children with SLI. Furthermore, the younger siblings produced a wider number of declensions of a verb. Whereas a child with SLI used only the form *go*, her sibling pair used *go*, *is going*, *goes* and *gone*. Stokes and Fletcher (2000) invoke the existence of a limited capacity model of language

Partie théorique

production to explain the morphosyntactic difficulties in children with SLI. In their study, they demonstrated that the way in which children with SLI used grammatical markers was restricted in comparison with their language-matched pairs. Thordardottir and Weismer (2002) studied the verb argument structure weakness in children with SLI and in children with typical language development (TLD). Their study examined the spontaneous argument structure use of school-age children with SLI and children with normal language. Results showed that, even if argument structure errors were infrequent in both SLI and TLD children, children with SLI used fewer argument types and argument structure types than children with TLD. They also demonstrated a less flexible use of verb alternations within their samples. Given the greater difficulties that children with SLI have with complex argument structures compared with children with TLD, even when groups were matched on length of utterance, the authors suggested that the argument structure representation in SLI children may be incomplete. In another study (Royle & Thordardottir, 2008), children were asked to perform a verb-production task which prompted the use of the *passé composé* form for eight regular and eight irregular high frequency verbs matched for age acquisition. During the task, the experimenters encouraged the children to produce past forms by acting out verbs using toys. Results showed that control children tended to show an overregularization of the irregular verbs (e.g. *il a li* instead of *il a lu* – *he readed* instead of *he read*) and were sensitive to morphological structure. No such effects were observed in children with SLI who could not produce *passé composé* forms in the elicitation task whereas they were able to use them spontaneously. According to the authors, the control children's ability to produce appropriate response and overregularization patterns reflected "(...) emerging productive rule use, sensitivity to word-internal structures (conjugation patterns) and sensitivity to grammatical constraints" (Royle & Thordardottir, 2008, p. 359). These grammatical abilities or sensitivity did not seem to be developed in children with specific language impairment.

Given the limited morphosyntactic creativity and variability in children with SLI, we hypothesize that they have difficulties in generalizing their construction schemas, which is likely to hinder their access to the most abstract level of linguistic competence. Given that generalization is difficult, the children may produce more concrete lexical forms than abstract generalized forms, which will lead to a limitation in the children's linguistic competence. As a result, they are less "creative" with their language than children with TLD and are more input-dependent. Several authors have already noted this input dependency in children with SLI (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Leonard et al., 2002; Riches et al., 2006; Skipp et al., 2002). Conti-Ramsden and Jones (1997) analysed mother-child interactions in the home over a 2-year period in three children with SLI. They showed that children with SLI had equal or greater proportions of overlap with their parents' speech than did children with TLD. Moreover, by analyzing parental input and verb use in children with SLI, the authors observed a large proportion of overlap in the verbs used by each parent-child with SLI dyad (more than 60%). Skipp, Windfuhr and Conti-Ramsden (Skipp et al., 2002) studied the learning of pseudo-words in children with SLI matched on language-age with children with TLD. Results revealed that children with SLI are less productive with pseudo-words than children with TLD. Whereas children with TLD used pseudo-words creatively, children with SLI essentially used the pseudo-words with the same structures in which they were heard.

This lack of creativity may result in a production with reduced variability, characterized by an *underspecification* of the form and an *overspecification* of the function in SLI. Underspecification of the form is characterized by the use of fixed construction schemas which hinder the morphosyntactic development of children with SLI. If children with SLI cannot manipulate abstract linguistic material, they keep their initial linguistic representations longer than children with TLD and their generalization of construction schemas to new items is strongly disrupted.

Partie théorique

Consequently, linguistic schemas in children with SLI are more specific than general and structures frequently heard in input are primarily used and become fully lexicalized. This implies that children with SLI will produce few complex constructions based on abstract schemas and preferentially use a lot of fixed forms. Overspecification of the function is correlated with underspecification of the form. Whereas the number and variety of forms produced by children with SLI tend to be smaller than the number and variety of forms produced by children with TLD, the opposite holds for functions. Children with SLI tend to link the same form with different functions (or meaning), unlike children with TLD who tend to link a specific form with a specific function (see Clark, 1993, principle of contrast).

While this hypothesis of a lack of variability of construction schemas in children with SLI has not yet been clearly described and assessed, the lack of lexical variability has been assessed and proven in several studies (cf. Goffman & Leonard, 2000; Klee et al., 2004; Leonard et al., 1999; Owen & Leonard, 2002; Watkins et al., 1995). They suggest that cues of lexical diversity are weaker in children with SLI than their age-matched peers, but they might be similar to MLU-matched peers. Leonard's (1998) proposal concerning the lack of lexical variability in children with SLI could also explain the lack of variability of construction schemas in these children. Among words stocked in the child's semantic memory, some words are better known than others. Owing to their high token frequency, these words present a larger and richer network of associations than the others. Leonard (1998) argues that, contrary to TLD children, children with SLI have a "filter" which permits only some experiences with a specific word to be recorded in the semantic memory. Therefore, it is reasonable to think that the strength and the number of associations in semantic memory are weaker in children with SLI than in control children with TLD. Consequently, only the most frequent words are produced easily because their entrenchment is stronger than for infrequent words. We surmise

that the same phenomenon could explain the lack of variability of construction schemas in children with SLI.

Following the example of connectionist models, the strength of the network and the number of connections facilitate the activation of a linguistic form. Comprehension of a linguistic form involves neural networks in which all the units are interconnected. When children hear a construction, the different linguistic elements belonging to this input activate several nodes in the neural network and the connection strength between them is modified and reinforced. On the contrary, if the construction has never been heard, the neural response is determined by the similarity of the representation of this novel form to an older, previously entrenched, form. So, the presence of the "filter" in children with SLI does not allow these children to activate the forms which are characterized by weak connections but only to activate the most frequent forms which are characterized by stronger connections. Only the most frequent and entrenched forms can be activated, leaving no place for variability. We hypothesize that the linguistic system of children with SLI is characterized by forms with a very high token frequency, correlated to a very weak type frequency. The more children frequently use the same fixed forms, the more these forms become strongly entrenched. A vicious circle begins to set in. Because they use these fixed forms, they reinforce them more strongly and they entrench them more strongly in the grammatical knowledge network. As a result, the productivity of the schemas and the formation of super-ordinate general schemas are hindered.

3.6.2. Role of the underlying general cognitive processes

The problem with generalization could be the consequence of a disruption in cognitive processes underlying the mechanism of abstraction. Although the formation of abstract constructions is a crucial feature of any constructivist acquisition theory, very little experimental research has investigated the specific

Partie théorique

details of this process. In the next section, we would like to analyze, in children with SLI, the efficiency of the three previously mentioned cognitive processes underlying the mechanism of abstraction: (1) chunking; (2) analogical reasoning; and (3) categorization. We envisage each of them in turn and propose an explanation for the morphosyntactic disorders of children with SLI.

Chunking

To create larger units from smaller chunks, linguistic invariants must first be detected. In other words, children must be able to detect which linguistic elements are frequently grouped together. Thus, we propose that two elements are mainly able to influence chunking: (1) the detection of invariant and variant linguistic elements, and (2) token frequency.

Firstly, as regards the detection of invariant and variant linguistic elements, Evans, Saffran and Robe-Torres (2009) showed that this process could be more difficult in children with SLI. In their experiment, children with SLI and their controls were submitted during 21 minutes to a stream of words in which transitional probabilities within words were higher than those between words. At the end of the experiment, the children were tested with a forced-choice paradigm. The results showed that children with SLI had a performance at chance level whereas normally developing children had a performance significantly greater than chance. If children with specific language impairment have difficulties detecting regularities linking different linguistic elements, their capacity for word segmentation is hindered. Consequently, it could be more difficult for them to detect which linguistic elements are frequently grouped together and therefore, which ones are the invariant linguistic elements in the input.

Secondly, as regards token frequency, children with SLI need more frequent exposure to learn words more efficiently. For instance, Riches, Tomasello and

Conti-Ramsden (2005) showed that frequency of exposure affects verb learning in children with SLI. They concluded that training characterized by a repetition of words will benefit lexical learning. Evans et al. (2009) proposed the same previously mentioned task for 42 minutes instead of 21 minutes. In this case, the performance of children with SLI was greater than in the first condition even if they still had more difficulties in comparison with the controls. However, they were not able to differentiate newly learned target words from highly similar phonological forms. Increasing the frequency of exposure to linguistic forms improves the capacity of children with SLI to detect regularities in a stream of words even if the phonological representations of linguistic forms remain weak. Because the entrenchment of a linguistic form depends on the token frequency, it can be deduced that the threshold of entrenchment is higher in children with SLI in comparison with normally developing children: the entrenchment of a linguistic form in children with SLI could require more exposure.

Analogies

According to Tomasello (2003), the abstraction of linguistic forms is made possible by applying analogical reasoning to utterances emanating from item-based constructions. Although the role of analogical reasoning is very important for language development, it has received little systematic investigation in children with SLI (see Kamhi, Gentry, Mauer, & Gholson, 1990; Leroy, Parisse, & Maillart, 2012; Masterson, Evans, & Aloia, 1993; Masterson & Perrey, 1999; Nippold, Erskine, & Freed, 1988). Most of these studies have studied the influence of language disorders on an analogical reasoning task. From our point of view, given the role of analogical reasoning in language development, we seek to explain how difficulties with analogical reasoning could influence language development (e.g. Leroy et al., 2012)

Partie théorique

In language learning, four factors could explain difficulties with analogical reasoning: (1) linguistic processing and its impact on analogical reasoning; (2) the core processes of analogical reasoning, which are structural alignment and relational similarity knowledge (Gentner & Markman, 1997; Gentner & Smith, 2012); (3) the cognitive capacities underlying analogical reasoning, such as inhibition and working memory (Richland et al., 2006; Thibaut et al., 2010); and (4) a mixed proposition in which difficulties are the consequence of a combination of linguistic processing with the cognitive capacities underlying analogical reasoning.

Firstly, concerning linguistic processing, auditory similarity facilitates the realization of analogies, even if it is not strictly necessary. If children hear *He eats an apple* and *John eats a banana*, they can differentiate the variable elements from the common elements and construct a more abstract schema such as *X eats Y*. Consequently, an ineffective phonological processing could explain difficulties in analogical reasoning in children with SLI.

The second explanation concerns structural alignment and the discovery of relational similarity between two situations. If children with SLI have difficulties aligning two (or several) utterances on the basis of their common relational structure, they will have difficulties projecting inferences from one situation to another and creating a more abstract representation. Children with SLI seem to have more difficulties than children with TLD detecting relational similarity between sequences composed of geometric shapes (Leroy et al., 2012). Moreover, the performance difference between children with SLI and children with TLD was more marked when the presence of perceptual cues between sequences decreased. While perceptual cues act as facilitators in resolving analogical reasoning tasks for all the children, children with SLI seem to be more sensitive to the presence of perceptual cues. Given the role of structural alignment and relational similarity knowledge in analogical reasoning and language development (Gentner & Namy, 2006; Tomasello, 2000), it would be interesting to investigate at

greater depth in further studies the role of these processes and their repercussion on language performance in children with SLI.

The third explanation concerns the cognitive capacities underlying analogical reasoning which could be affected in children with SLI, and particularly inhibition. Richland, Morisson and Holyoak (2006) hypothesized that the difficulty of making analogies arises from limitations on the cognitive resources involved in processing, resulting in conflicts between perceptual and relational features. Marton, Kelmenson and Pinkhasova (2007) showed that children with specific language impairment have weak inhibition functions among other cognitive processes. In their experiment, they demonstrated with a listening task span that children with SLI have difficulty suppressing information that is no longer relevant and they produce more perseverations. In a task assessing analogical reasoning, children with SLI may therefore focus on more salient information (i.e., perceptual information) and not on relational information.

A third mixed proposition is that children with SLI have difficulties with both linguistic processing and underlying cognitive processes. In this case, it is the combination of the manipulation of linguistic elements with the ability to perceive the relational features which impedes the realization of analogical reasoning. When they are confronted with analogical reasoning, children have a double task: they have to process linguistic forms and, at the same time, they have to neglect the more salient perceptual features to focus on relational features. However, it appears that children with SLI exhibit limited processing capacities (Im-Bolter et al., 2006; Leonard, Weismer, et al., 2007; Pizzioli & Schelstraete, 2008; Weismer & Hesketh, 1996). Complex cognitive operations can rapidly overload the capacity of the cognitive system of the children with SLI. If children with SLI have reduced cognitive resources to allocate to ongoing processing, then performance can be expected to suffer if the cognitive demand of the task is greater than the resources available. Thus, the solicited cognitive resources compete with each other and

Partie théorique

hinder language development. Further evidence for the importance of processing capacities in the abstraction of construction schemas concerns social and cultural learning. Tomasello (2003) argued that understanding a speaker's communicative intentions enables deduction of the functional role played by each of the linguistic elements in the utterance. However, the interpretation and understanding of communicative intentions require considerable processing capacities, which are impaired in children with SLI.

Categorization

The difficulties that children with SLI encounter with abstraction could be explained by the process of categorization. Because the formation of categories, such as noun and verb, allows children to be more productive and creative with their language, it is important to investigate the integrity of this function in children with SLI. Skipp, Windfuhr and Conti-Ramsden (2002) investigated the development of grammatical nominal and verbal categories in English children with SLI (mean language age of 35 months). They tested the ability of children with SLI to use syntactic schemas in a creative manner. Results proved that children with SLI, like normally developing children matched for linguistic age, did not show any general knowledge about a grammatical verbal category. The use of syntactic markers with new verbs was limited, demonstrating that children of this age are not productive with verbs. In other words, children with SLI showed a weakness for applying verb-general syntactic schemas to newly learned verbs. However, even if the authors demonstrated that children with SLI have a higher productivity with nouns than with verbs, the study also showed that they do not manage to constitute a nominal category that is as robust as that of normally developing children.

Generally, before children construct a specific grammatical category, they have to list a number of words which fit into it. Moreover, the formation of categories depends on prototype effects, according to which children construct

their categories by referring to highly frequent linguistic items (Bybee, 2010). Children with SLI are more strongly dependent on the linguistic input than normally developing children (cf. Riches et al., 2006) and they have to be exposed to a larger number of words than normally developing children. Because their critical mass is greater, children with SLI could have some difficulties deducing a prototype to which to refer in order to construct a category.

According to CUT, language disorders of children with SLI may be the consequence of a complex interaction between the linguistic material and the cognitive processes required in a task. Emphasis is placed not only on general cognitive processes but also on the construction of the linguistic system. Linguistic and non-linguistic processes are conjointly required for acquiring language, thus making it possible to explain linguistic as well as non-linguistic disorders in children with SLI. Language disorders are considered as the consequence of a combination between linguistic and non-linguistic information-processing. CUT is a powerful theoretical framework because it explains how difficulties in systems such as chunking, analogical processing, and categorization could explain difficulties in linguistic processes. It is important to note that difficulties in cognitive systems do not block all linguistic processing, but rather make it more difficult to process the most abstract elements of language. This helps to explain the cline between the low language performance of the children with the most severe disorders to children with rather slight disorders or a delay in language development.

...En résumé...

En fournissant des pistes de réflexions séduisantes, la Théorie Usage et Construction (TUC) constitue un champ théorique particulièrement prometteur pour mieux appréhender les difficultés langagières des enfants avec trouble spécifique du langage (TSL). La TUC envisage le développement de la morphosyntaxe comme un mécanisme graduel de généralisation. Or, les enfants avec TSL présentent une limitation dans leur productivité langagière et une plus grande dépendance à l'input linguistique. Dès lors, l'hypothèse selon laquelle le mécanisme de généralisation est entravé chez les enfants avec TSL est émise. Suite à des difficultés d'abstraction des schémas de construction, l'utilisation préférentielle des formes lexicalisées renforcerait davantage leur enracinement et un cercle vicieux se mettrait en place. Les enfants avec TSL produiraient de manière privilégiée ces formes lexicalisées et se focaliseraient davantage sur l'input linguistique.

Différents processus cognitifs généraux interviennent dans le mécanisme de généralisation, tels que le *chunking* (mécanisme permettant l'association de différents éléments fréquemment associés), la catégorisation (constitution de catégories paradigmatiques) et le raisonnement analogique (découverte de la structure relationnelle de deux situations analogues suite à leur alignement). Afin de trouver l'origine du manque de généralisation chez les enfants avec TSL, la question de l'intégrité de ces différents facteurs chez les enfants avec TSL se pose.

Des études montrent que ces processus cognitifs pourraient poser problème aux enfants avec TSL. En ce qui concerne le *chunking*, les enfants avec TSL auraient besoin d'un plus grand nombre de présentations des séquences pour détecter les éléments invariables des éléments variables. En ce qui concerne la catégorisation, les enfants avec TSL auraient plus de difficultés pour se constituer des catégories nominales et verbales. Enfin, il existe très peu d'études traitant du raisonnement analogique chez les enfants avec TSL. De plus, les études existantes se sont intéressées au rôle que jouent les difficultés langagières sur leurs performances à des tâches de raisonnement analogique et non l'influence du raisonnement analogique sur les performances langagières. Des investigations plus poussées dans le domaine s'avèrent donc particulièrement pertinentes.

CHAPITRE 4

LE RAISONNEMENT ANALOGIQUE AU CŒUR DU MÉCANISME DE GÉNÉRALISATION

Parmi les différents processus cognitifs généraux intervenant dans le mécanisme de généralisation, nous avons décidé de nous intéresser plus particulièrement au raisonnement analogique. Ce choix est motivé par la place privilégiée qu'il occupe dans la cognition humaine mais également par le fait que, actuellement, bon nombre d'auteurs défenseurs de la TUC s'accordent sur le rôle qu'il joue dans le développement langagier (notamment Bybee, 2010; Tomasello, 2003).

Le raisonnement analogique est considéré comme l'un des aspects fondamentaux de la cognition humaine, à tel point que Gentner et ses collègues (Gentner & Colhoun, 2010; Gentner & Smith, 2012) considèrent que ce mécanisme cognitif crucial permettrait de distinguer la cognition humaine de toutes les autres espèces intelligentes. Il s'agit du facteur-clé de la cognition humaine expliquant pourquoi nous sommes si intelligents (*Why we're so smart* - Gentner, 2003). S'il ne constitue pas la seule force à l'œuvre dans le développement, le raisonnement analogique a ce pouvoir de favoriser l'*insight* (Gentner & Markman, 1997), déclic nécessaire à tout apprentissage.

Le raisonnement analogique n'est pas spécifique au langage mais intervient dans l'ensemble de la perception et de la cognition humaine. Dans le cas le plus typique du raisonnement analogique, un premier domaine, appelé *source* ou *base*, est plus familier et mieux compris qu'un second domaine analogue, appelé *cible*. Par « mieux comprise », on entend que l'apprenant dispose de meilleures connaissances antérieures sur les relations fonctionnelles au sein de la source (Holyoak, 2012). Cette asymétrie dans la connaissance initiale entre la source et la

Partie théorique

cible permet le transfert analogique. La source va servir de modèle sur lequel l'apprenant peut s'appuyer pour mieux comprendre et générer des inférences au sujet de la cible. Pour illustrer le raisonnement analogique, Holyoak (2012) part de l'exemple de l'analogie scientifique comparant le son (cible) à des vagues (source) pour mieux comprendre le phénomène de transmission du son. Le son est analogue à une vague dans le sens qu'il montre un pattern de comportements correspondant à celui d'une vague : une propagation dans l'espace avec une diminution en intensité, passant autour de petits obstacles et rebondissant sur de plus larges obstacles. Les caractéristiques perceptuelles entre le son et une vague sont très différentes (eau vs air) mais leurs patterns de relations sous-jacents sont similaires. L'analogie consiste donc en une stratégie conceptuelle permettant aux enfants de faire des inférences sur de nouveaux phénomènes, de transférer l'apprentissage dans divers contextes et d'en extraire les informations pertinentes à partir d'expériences d'apprentissage de tous les jours à l'aide de similarités relationnelles (Gentner, 1983; Goswami, 1991).

A travers ce chapitre, notre volonté est d'expliquer le rôle joué par le raisonnement analogique dans le développement langagier et plus particulièrement dans le mécanisme de généralisation et de comprendre comment un déficit à ce niveau pourrait expliquer les difficultés langagières des enfants avec TSL. Cependant, avant d'envisager ces différents aspects, définir l'analogie et les différentes notions qui s'y raccrochent apparaît crucial.

4.1. Analogie: définition

4.1.1. Analogie et similarité

De prime abord, analogie et similarité pourraient être considérées comme des notions bien distinctes. Alors que la similarité renverrait davantage à un processus de perception brute, l'analogie consisterait en un processus plus

sophistiqué permettant des comparaisons créatives. Cependant, Gentner et Markman (1995) s'opposent à l'idée de cette distinction. Ces auteurs suggèrent que la similarité est semblable à l'analogie ("*Similarity is like analogy*" - Gentner & Markman, 1995) en raison de la similitude des processus impliqués. Dans les deux cas, il s'agit de comparaisons encourageant un processus d'alignement structurel entre des représentations mentales (Gentner & Markman, 1995, 1997).

Gentner et Medina (1998) distinguent trois types de similarité. Dans un premier temps, nous retrouvons la similarité de surface (« *mere appearance* ») quand une comparaison montre un haut degré de caractéristiques perceptuelles partagées par deux situations au détriment de leurs caractéristiques relationnelles. La similarité de surface est particulièrement fréquente bien que peu prédictive. Il s'agit, par exemple, de la comparaison d'un ballon avec une planète ou encore la métaphore purement perceptuelle établie entre une cellule de prison et un zèbre (ces deux éléments étant caractérisés par la présence de lignes verticales qui sont fortement contrastées). Dans un second temps, nous retrouvons la similarité globale (« *literal similarity* ») qui se caractérise par la présence entre deux situations analogues aussi bien de caractéristiques perceptuelles que de caractéristiques relationnelles. Il s'agit, par exemple, de la comparaison entre deux systèmes solaires ou encore de la ressemblance entre un zèbre et un âne. Le troisième type correspond à l'analogie. Celle-ci a lieu lorsque la comparaison présente un haut degré de caractéristiques relationnelles partagées avec très peu de caractéristiques perceptuelles. Il s'agit, par exemple, de la comparaison entre un atome et un système solaire ou encore de la métaphore purement relationnelle établie entre le travail et une prison. Selon cette conception, la similarité et l'analogie ne sont pas deux notions dichotomiques. Elles appartiennent à un même continuum, l'analogie devenant une forme sélective de la similarité (voir figure 6).

Partie théorique

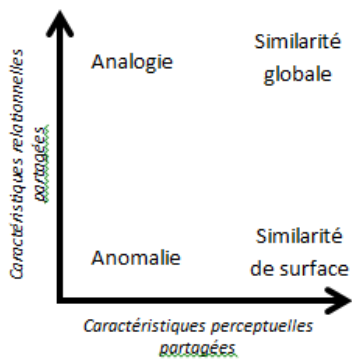


Figure 6. Figure issue de Gentner & Markman (1997) montrant le continuum existant entre les correspondances en termes de degré de similarité de surface et celles en termes de degré de similarité relationnelle

4.1.2. Les trois facteurs communs aux analogies de tous types

Qu'elle varie en apparence, contenu ou usage, l'analogie peut faire intervenir un ensemble de trois processus communs (Gentner & Colhoun, 2010; Gentner & Smith, 2012) qui sont la récupération, le *mapping* analogique et l'évaluation. Les différents composants du raisonnement analogique sont repris dans la figure 7.

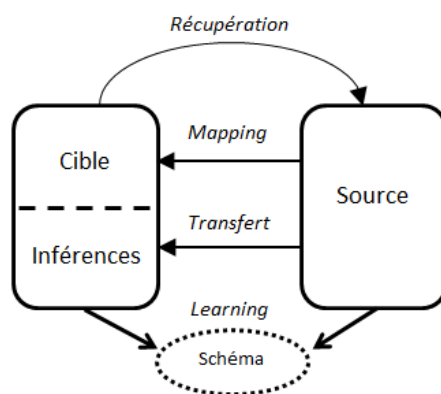


Figure 7. Issue de Holyoak (2012). Représentation des différents composants du raisonnement analogique

Le premier processus réfère à la récupération. Selon Gentner et Colhoun (2010), la récupération se définit comme le processus permettant de récupérer en mémoire à long terme une source similaire à la cible qui doit être traitée au moment même en mémoire de travail. Elle permet à l'individu de se souvenir d'une situation analogue mémorisée en mémoire à long-terme pour appréhender la nouvelle situation à laquelle il est confronté. Se souvenir de situations analogues antérieures implique surtout des similarités de surface (c'est-à-dire, la présence de caractéristiques perceptuelles communes) telles que des objets ou des contextes identiques, plutôt que des similarités relationnelles. Il arrive fréquemment que l'individu ne parvienne pas à se souvenir de situations analogues potentiellement utiles si elles partagent uniquement leur structure relationnelle.

Le *mapping* analogique implique un processus d'alignement des représentations des deux situations analogues disponibles dans la mémoire de travail (soit suite à la récupération, soit en raison de la cooccurrence de ces deux situations). Suite à cet alignement, l'apprenant projette des inférences issues de la situation de base afin de pouvoir résoudre la situation cible à laquelle il est exposé. Le *mapping* analogique implique l'identification d'un système relationnel commun entre deux situations et la génération d'inférences à partir ces situations analogues. Si la recherche de points communs entre les situations peut inclure des propriétés concrètes (similarités de surface), celles-ci ne sont pas indispensables à la réalisation d'un raisonnement analogique qui nécessite en fait un chevauchement de la structure relationnelle des deux situations. La prise en compte de cette structure relationnelle n'a que très peu d'influence sur la récupération en mémoire mais constitue l'élément-clé du *mapping* analogique.

Le troisième processus impliqué est l'évaluation. Elle implique un jugement de l'analogie réalisée et de ces inférences suite au *mapping* analogique. Trois types de critères sont adoptés pour l'évaluation. Le premier critère est l'exactitude factuelle (« *factual correctness* »). Si l'analogie mène à des inférences erronées

Partie théorique

alors elles seront révisées avant d'être éventuellement rejetées. Le deuxième critère réfère à la pertinence du but (« *goal relevance* »). Les inférences pertinentes permettant à l'individu d'atteindre ses buts ont plus de chances d'être projetées et prises en considération lors de l'évaluation. L'évitement de l'inconfort mental et de la dissonance cognitive constitue une force interne puissante (Hofstadter, 2001). Le troisième critère réfère au nombre des nouvelles connaissances que l'analogie et ses inférences peuvent fournir. Un gain de connaissance significatif jouera en faveur des inférences réalisées.

4.2. Le *mapping* analogique

Parmi les trois processus présents dans le raisonnement analogique, Gentner et Markman (Gentner, 1983; Gentner & Markman, 1995, 1997) soulignent le rôle-clé du *mapping* analogique dans la réalisation d'analogies. Le *mapping* se définit donc comme le processus d'identification des éléments correspondant entre la source et la cible. En 1983, Gentner parle d'une théorie qu'elle appelle « *structure mapping* » selon laquelle le *mapping* analogique nécessite deux étapes qui sont, d'une part, l'alignement de deux situations analogues et, d'autre part, la projection d'inférences.

Durant la première étape, les deux situations analogues sont alignées sur la base de leur structure relationnelle commune. Il est nécessaire d'identifier le système relationnel commun à deux situations pour pouvoir réaliser les inférences nécessaires à la résolution de la situation. En conséquence, si la présence de propriétés perceptuelles concrètes entre deux situations analogues n'est pas obligatoire, un chevauchement entre leur structure relationnelle est essentiel. Cet alignement de deux situations analogues sur la base de leur structure relationnelle est appelé *alignement structurel* (2003). Prenons pour exemple la figure 8 (Markman & Gentner, 1993). Quand on demande à des adultes à quoi correspond

la voiture de la figure 8A dans la figure 8B, ils choisissent la voiture similaire. Mais, si on pose la même question à un autre groupe d'adultes qui ont auparavant comparé les images et estimé leur similarité, ceux-ci vont associer la voiture de la figure 8A avec la bateau de la figure 8B. Au lieu de se focaliser sur les caractéristiques perceptuelles, le groupe qui a auparavant effectué la comparaison se focalise sur la structure relationnelle commune, alignant « camion_a remorque voiture_a » avec « voiture_b remorque bateau_b » (Markman & Gentner, 1993). Les participants ont alors effectué un alignement structurel en recherchant implicitement les correspondances entre leurs représentations conceptuelles. L'accent est mis sur les caractéristiques relationnelles et non sur les caractéristiques perceptuelles.

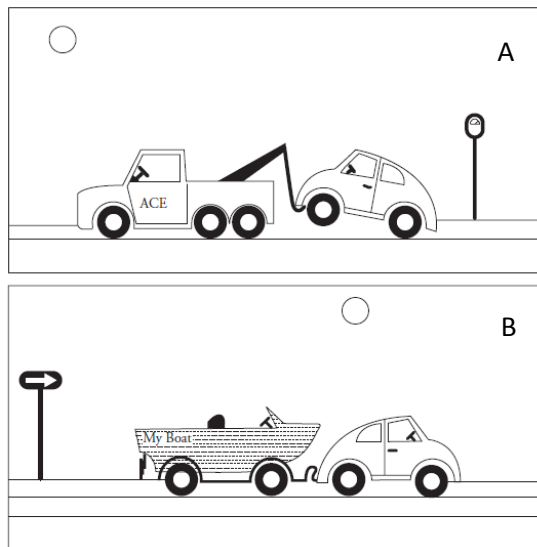


Figure 8. Exemple d'items de l'étude de Markman et Gentner (1993)

L'alignement structurel est guidé par deux principes : la correspondance terme-à-terme (« *one-to-one correspondence* ») et la connectivité parallèle (« *parallel connectivity* ») (Gentner & Colhoun, 2010; Gentner & Smith, 2012). Selon

Partie théorique

le principe de correspondance terme-à-terme, chaque élément de la source doit être lié à un (et un seul) élément de la cible. La connectivité parallèle, quant à elle, réfère au fait que si deux relations coïncident l'une avec l'autre alors leurs arguments doivent également coïncider. Prenons l'exemple des deux énoncés suivants « *le garçon pousse la voiture* » et « *la fille montre l'oiseau* ». La relation entre « *garçon* » et « *pousse* » dans la première phrase coïncide avec la relation qui unit « *fille* » et « *montre* » dans la deuxième phrase. Dès lors, « *garçon* » et « *fille* » peuvent être liés au même titre que « *pousse* » et « *montre* ».

La deuxième étape du *mapping* analogique consiste donc en la projection d'inférences depuis une situation antérieure à une nouvelle situation analogue. Si jamais une information est manquante dans la nouvelle situation, l'apprenant est capable d'inférer l'information pour compléter le pattern, pour autant que les deux situations analogues soient alignées et que leur structure relationnelle commune soit découverte.

4.2.1. La trajectoire développementale du *mapping* analogique : le *shift* relationnel

Les jeunes enfants sont particulièrement sensibles à la similarité de surface. Lorsqu'il leur est demandé d'identifier des éléments correspondant dans deux situations analogues avec des contraintes sémantiques et structurelles conflictuelles, leur *mapping* est dominé par cette similarité de surface (Gentner & Toupin, 1986). Le fait que l'attention se focalise au début du développement sur les caractéristiques perceptuelles avant de se porter sur les caractéristiques relationnelles porte le nom de *shift relationnel* (*relational shift*, Gentner & Rattermann, 1991; Rattermann & Gentner, 1998). En 2012, Gentner et Smith énoncent trois hypothèses majeures permettant d'expliquer ces différences liées à l'âge dans la résolution d'une tâche de raisonnement analogique (voir aussi Richland et al., 2006) : (1) une augmentation des connaissances au sujet des

relations pertinentes (Goswami, 2001) ; (2) la complexité relationnelle (Andrews & Halford, 2002; Halford, Andrews, Dalton, Boag, & Zielinski, 2002; Zelazo & Frye, 1998; Zelazo & Muller, 2002); ou (3) une augmentation en maturation du contrôle inhibiteur (Morrison, Doumas, & Richland, 2006; Richland, Chan, Morrison, & Au, 2010; Richland et al., 2006; Thibaut et al., 2010).

Hypothèse 1 : Augmentation des connaissances relationnelles

La première hypothèse concernant l'augmentation des connaissances relationnelles postule que le *shift* relationnel est positivement corrélé, pas uniquement avec l'âge, mais également avec la connaissance relationnelle. L'idée selon laquelle les performances analogiques des enfants dépendent de leur connaissance relationnelle a été appelée « hypothèse de familiarité relationnelle » (*relational familiarity hypothesis*, Goswami, 2001). Selon Goswami (1998, citée par Goswami, 2001), le raisonnement analogique est fondamentalement disponible dès la prime enfance et la performance analogique des enfants augmente avec l'âge en raison de l'augmentation de la connaissance des relations pertinentes. Il existe donc une corrélation positive importante entre le *mapping* analogique et la connaissance des relations pertinentes.

Cette hypothèse a été élaborée suite à une étude menée par Goswami et Brown. Les auteurs ont proposé à des enfants âgés de 3, 4 et 6 ans une tâche de raisonnement analogique de type $A:B::C:D$ (A est à B ce que C est à D) impliquant des relations de causalité telles que « *qui fond* » (« *melting* »), « *qui coupe* » (« *cupping* ») et « *qui mouille* » (« *wetting* ») qui sont des relations maîtrisées par les enfants vers l'âge de 3-4 ans, voire même plus tôt. Les auteurs ont proposé aux enfants des analogies telles que « *la pâte à modeler (A) est à la pâte à modeler coupée (B) ce que la pomme (C) est à ? (Réponse : la pomme coupée - D)* ». Quatre types de distracteurs étaient proposés : (1) un objet différent avec le même changement causal (par exemple, *du pain coupé* pour l'analogie relationnelle avec

Partie théorique

la notion « qui coupe »), (2) le même objet avec un changement causal différent (par exemple, *une pomme pleine de coups*), (3) un objet caractérisé par la même similarité de surface (par exemple, *une petite balle*), (4) un objet sémantiquement associé au terme C (par exemple, *une banane*). La connaissance des relations de causalité nécessaires à la résolution de ces analogies était mesurée dans une condition contrôle au cours de laquelle les enfants étaient exposés à trois images d'items ayant subi la même transformation (par exemple, la pâte à modeler coupée, la pomme coupée et le pain coupé). Les enfants devaient sélectionner l'agent causal responsable de cette transformation parmi un ensemble d'images (par exemple, un couteau, l'eau, le soleil). Les résultats de cette étude ont montré que la réussite de l'analogie et la connaissance relationnelle causale augmentaient avec l'âge. Les enfants de 3 ans ont résolu 52% des analogies et 52% des séquences contrôles. Les enfants de 4 ans ont résolu 89% des analogies et 80% des séquences contrôles. Les enfants de 6 ans ont résolu 99% des analogies et 100% des séquences contrôles. Ces données suggèrent donc que le raisonnement analogique des enfants est hautement dépendant de la connaissance relationnelle. Cependant, il semblerait que cette hypothèse ne permette pas d'expliquer entièrement les effets liés à l'âge sur les performances des enfants à une tâche de raisonnement analogique vu que les enfants semblent échouer à certaines analogies de manière systématique alors qu'ils possèdent bien les connaissances relationnelles permettant de résoudre la tâche (Goswami, Leevers, Pressley, & Wheelwright, 1998).

Hypothèse 2 : L'hypothèse de complexité relationnelle

L'hypothèse de complexité relationnelle postule que le changement développemental dans le raisonnement analogique est sous-tendu par les capacités en mémoire de travail qui affectent l'habileté des enfants à traiter des relations multiples simultanément. Halford et ses collègues (Andrews & Halford,

2002; Halford et al., 2002) définissent la complexité relationnelle comme le nombre d'arguments ou d'entités qui sont reliés et qui doivent être traités en parallèle. Chaque argument correspond à une dimension et une relation *N-naire* correspond à un ensemble de points dans un espace *N-dimensionnel*. Le nombre de dimensions correspond au nombre de variables interagissant qui contraignent les réponses ou les dimensions. Le nombre d'arguments est positivement corrélé à la complexité. Ainsi, une relation unaire qui relie une entité à une relation (par exemple, « Fido est un chien ») est moins complexe qu'une relation binaire qui implique deux entités (par exemple, « un cheval est plus grand qu'un chien »). Cette relation est moins complexe qu'une relation ternaire (par exemple, un triangle amoureux) qui est elle-même moins complexe qu'une relation quaternaire (par exemple, les proportions qui relient deux numérateurs et deux dénominateurs, $a/b=c/d$). Dans leur étude, Halford et ses collègues (2002) ont testé cette complexité relationnelle à l'aide de la tâche des poutres (« *balance beam task* »²³) qui requiert, pour être correctement résolue, une représentation des relations. Les résultats montrent que les enfants âgés de 2 à 4 ans résolvent avec succès les problèmes impliquant des relations binaires mais échouent aux problèmes impliquant des relations ternaires. Les enfants âgés de 5 et 6 ans répondent correctement aux deux types de tâche. Ces résultats vont dans le sens d'un continuum dans la capacité en mémoire de travail des enfants tel que les enfants peuvent traiter les relations binaires après 2 ans et les relations ternaires après 5 ans. Dans ce cas, le *shift* résulte d'une augmentation développementale des capacités de traitement. L'âge est donc positivement corrélé avec l'augmentation des capacités de traitement qui vont permettre de traiter une plus importante complexité relationnelle.

²³ Une poutre posée sur un axe central est présentée. Lorsqu'il n'y pas de différence au niveau de la répartition du poids de part et d'autre de cet axe la poutre est en équilibre. En cas d'inégalité de répartition des poids, la poutre penche du côté le plus lourd. Deux éléments sont manipulés: la distance par rapport à l'axe central (les éléments peuvent être disposés à une distance plus ou moins proche de l'axe central) et le poids des éléments.

Partie théorique

Zelazo et Frye (1998) identifient la même progression développementale en fonction de l'âge à l'aide de la tâche de classement de cartes « *Dimensional Change Card Sort*²⁴ ». Selon leur conception, la complexité est définie comme le nombre de règles hiérarchiques à prendre en compte pour accomplir une tâche. Plus ce nombre est important, plus la tâche est complexe. Les enfants de 3 ans parviennent à classer correctement les cartes lorsqu'une seule dimension est prise en compte. Cependant, ils échouent lorsqu'ils doivent jongler entre les deux dimensions, les intégrant à une règle de plus haut ordre. Par contre, les enfants âgés de plus de 5 ans y parviennent. Selon Zelazo et Müller (2002) ce changement lié à l'âge dépend du développement des fonctions exécutives des enfants et en particulier de leur habileté à réfléchir sur la relation entre deux règles pour développer et utiliser une règle de haut ordre qui intègre une paire de règles.

Hypothèse 3 : Le rôle des fonctions exécutives, et plus particulièrement de l'inhibition

La troisième hypothèse s'intéresse aux fonctions exécutives et plus particulièrement à l'inhibition. Bien que l'acquisition de la connaissance relationnelle ne fasse aucun doute dans le *shift* relationnel, Richland et ses collègues (2006) argumentent que des changements développementaux additionnels sont tout aussi importants. La construction d'une analogie nécessite de se représenter la cible et la source et de réaliser un *mapping* entre les éléments de ces deux situations analogues sur la base de leurs correspondances relationnelles. Dès lors, le rôle de la mémoire de travail a été clairement établie (Morrison, Holyoak, & Truong, 2001; Waltz, Lau, Grewal, & Holyoak, 2000). Par exemple, Waltz, Lau, Grewal et Holyoak (2000) ont investigué le rôle de la mémoire

²⁴ Deux cartes cibles sont montrées aux enfants (par exemple, un lapin rouge et un bateau bleu). L'enfant doit classer une série de cartes en prenant en compte une dimension (par exemple, la forme). Après avoir classé un certain nombre de cartes, la règle change et l'enfant doit alors classer les cartes en prenant l'autre critère en compte (par exemple, la couleur).

de travail dans le *mapping* analogique en utilisant le paradigme de double tâche. L'imposition d'une surcharge en mémoire de travail auditive ou exécutive diminue la fréquence avec laquelle les participants identifient des correspondances entre des scènes sur la base de caractéristiques relationnelles, entraînant alors une focalisation sur les caractéristiques perceptuelles.

Depuis peu, le rôle de contrôle inhibiteur dans le raisonnement analogique est également envisagé. Dans certaines situations, il arrive que les caractéristiques relationnelles entre en compétition avec les caractéristiques perceptuelles (Gentner & Toupin, 1986). Les enfants doivent résister à l'envie de répondre sur la base de caractéristiques perceptuelles superficielles pour se focaliser uniquement sur les correspondances relationnelles entre les structures analysées. Si nous reprenons l'exemple de notre figure 8, l'enfant doit pouvoir inhiber la ressemblance perceptuelle entre la voiture dans la figure 8A et la figure 8B pour pouvoir se focaliser sur la structure relationnelle qui unit les éléments des deux images. Richland, Morrison et Holyoak (2006) suggèrent que les différences liées à l'âge dans la résolution d'une tâche de raisonnement analogique dépendent de l'interaction entre l'augmentation de la connaissance relationnelle (*Hypothèse 1*), de la capacité à intégrer de multiples relations (*Hypothèse 2*) et du contrôle inhibiteur des caractéristiques distrayantes. Dans leur tâche, ils ont proposé deux images à mettre en parallèle, pour lesquelles les participants devaient associer un élément de la première image à l'élément analogue de la seconde image. Les auteurs ont manipulé le nombre de relations dans les images afin de tester la complexité relationnelle (par exemple, des images illustrant une seule relation – « *le chat poursuit la souris* » - et des images illustrant deux relations – « *le chien poursuit le chat qui poursuit la souris* ») et ont proposé des images avec et sans distracteur perceptuel (Exemple avec un item pour lequel l'enfant doit mettre en relation l'image A - « *le chat poursuit la souris* » avec l'image B - « *le garçon poursuit la fille* » : dans la condition sans distracteur perceptuel, aucun élément

Partie théorique

perceptuellement semblable n'interfère lors de la réalisation de l'alignement entre A et B ; dans la condition avec distracteur, un chat semblable à celui dessiné dans l'image A est présent dans l'image B, mais ne joue aucun rôle dans la structure relationnelle). Les analyses révèlent que les enfants âgés de 3 à 4 ans et les enfants âgés de 6 à 7 ans présentent le même pattern de résultats. Ces enfants sont sensibles à la fois à la complexité relationnelle mais également à la présence d'un élément distracteur. Ils présentent leurs meilleures performances pour les items présentant une seule relation avec aucun distracteur et leurs pires performances sont répertoriées pour les items présentant deux relations avec un distracteur. Aucun effet n'a été relevé chez les enfants âgés de 9 à 11 ans. Par contre, pour les adolescents âgés de 13 à 14 ans, la complexité relationnelle influence leurs performances alors qu'il n'y a aucun effet de la présence ou pas d'un élément distracteur. Les enfants plus jeunes comprennent la tâche et répondent souvent correctement, sur la base de caractéristiques relationnelles, lorsqu'il n'y a pas d'élément distracteurs. Par contre, quand un distracteur perceptuel est disponible, les jeunes enfants ont tendance à le sélectionner. Cette tendance va diminuer avec l'âge. Les auteurs suggèrent que la sensibilité des enfants plus jeunes aux caractéristiques perceptuelles superficielles pourrait être la conséquence d'un manque de maturation du contrôle inhibiteur, les enfants ne parvenant pas à inhiber l'élément distracteur. Cette étude montre le rôle complémentaire entre les diverses hypothèses menées dans la compréhension du développement du raisonnement analogique. Les jeunes enfants ont des difficultés avec le raisonnement analogique dues aux caractéristiques perceptuelles distractrices et à la complexité relationnelle alors qu'ils comprennent les relations critiques.

Thibaut, French et Vezneva (2010) ont étudié les performances d'enfants et d'adolescents de 6, 8 et 14 ans à une tâche de raisonnement analogique dans laquelle les caractéristiques perceptuelles et relationnelles entraînent en compétition. Les auteurs se sont penchés plus particulièrement sur la nature des

distracteurs en utilisant le paradigme $A:B::C:D$. Les résultats montrent que les participants avaient plutôt tendance à choisir le distracteur perceptuel qui avait une caractéristique commune avec C par rapport à A ou B. De plus, l'augmentation du nombre de dimensions à prendre en considération est négativement corrélée avec les performances du sujet à la tâche, même si cette information additionnelle n'est pas pertinente et n'entre pas directement en conflit avec les caractéristiques perceptuelles et relationnelles de la solution potentielle ou de l'élément C. En fait, cet ajout de dimension entraîne une charge cognitive supplémentaire à la réalisation de la tâche. Les auteurs ont constaté qu'en fonction de leur âge, les enfants utilisaient une stratégie différente. Les enfants de 6 ans utilisent la première stratégie qui consiste à donner priorité aux caractéristiques perceptuelles. Ils choisissent le premier stimulus qui présente le plus de caractéristiques perceptuelles en commun, quelle que soit la similarité relationnelle qu'il peut entretenir avec le stimulus de base. Les adolescents de 14 ans donnent priorité à la similarité relationnelle et donc au *mapping* analogique. Ils sont capables de prendre en considération la structure relationnelle en ignorant les caractéristiques perceptuelles. Entre ces deux étapes, il existe une situation conflictuelle au cours de laquelle les enfants peuvent considérer aussi bien les caractéristiques perceptuelles que les caractéristiques relationnelles. Ces résultats sont compatibles avec le point de vue selon lequel le manque d'inhibition chez les plus jeunes enfants jouerait un rôle (mais non exclusif) dans leurs préférences pour les caractéristiques perceptuelles. Les différences liées à l'âge dans le raisonnement analogique dépendraient de la maturation des fonctions exécutives.

4.2.2. Les facteurs influençant le *mapping* analogique

La rapidité des personnes à réaliser un *mapping* analogique est influencée par trois types de facteurs. La première catégorie de facteurs renvoie aux caractéristiques du raisonneur, telles que l'âge et l'expertise. Comme nous l'avons

Partie théorique

déjà souligné, les enfants plus jeunes ont tendance à se focaliser davantage sur les caractéristiques perceptuelles par rapport aux enfants plus âgés qui ont davantage tendance à se focaliser sur les caractéristiques relationnelles (voir le point 4.3.2. *La trajectoire développementale du mapping analogique : le shift relationnel*). Nous ne développerons donc pas davantage ce point. Par contre, les deuxième et troisième catégories sont davantage détaillées. La deuxième catégorie de facteurs renvoie aux facteurs internes au *mapping* analogique en lui-même, à savoir la systématisme et la transparence. Enfin, la troisième catégorie de facteurs inclut les facteurs de la tâche, tels que la charge de traitement, le temps et le contexte.

Transparence

Gentner et Toupin (1986) ont mis en évidence que la transparence (« *transparency* ») jouait un rôle particulièrement important dans le *mapping* analogique. La transparence renvoie au degré de similarité perceptuelle entre les éléments composant la source et les éléments composant la cible. Gentner et Schumacher (1986) ont mis en évidence trois types de transparence. Premièrement, les auteurs distinguent la haute transparence (« *high transparency* ») dans laquelle les éléments composant la source sont très similaires aux éléments correspondants de la cible, aussi bien d'un point de vue perceptuel que d'un point de vue relationnel. Deuxièmement, nous retrouvons la transparence moyenne (« *medium transparency* ») selon laquelle les éléments de la cible sont perceptuellement assez différents des éléments correspondants de la source mais jouent un rôle similaire. Troisièmement, les auteurs distinguent la faible transparence (« *low transparency* ») selon laquelle les éléments composant la cible sont assez perceptuellement similaires des éléments composant la source mais jouent un rôle différent. Gentner et Toupin (1986) ont présenté à des enfants une histoire et leur ont demandé de la raconter en l'adaptant à de nouveaux personnages. Les enfants âgés de 6 ans et les enfants âgés de 9 ans présentent de

meilleures performances lorsque les personnages correspondant sont hautement similaires entre les deux histoires (similarité globale – haute transparence). Ils avaient de moins bonnes performances lorsque les personnages étaient différents (transparence moyenne). Ils présentaient les pires performances lorsque les personnages étaient très semblables mais qu'ils jouaient un rôle différent entre les deux histoires. Donc, les deux groupes d'âge sont particulièrement sensibles à la transparence.

Facteurs liés à la tâche

Comme nous l'avons déjà abordé, une augmentation de la charge cognitive en mémoire de travail va fortement influencer les performances des individus (notamment Waltz et al., 2000). Cependant, ce n'est pas le seul facteur lié à la tâche qui va influencer les performances des sujets. Une augmentation du niveau d'anxiété chez les individus (en proposant, par exemple, une tâche de résolution de calculs sous une contrainte de temps avant de réaliser la tâche de *mapping*) influence également leurs performances. Ils vont dès lors se focaliser davantage sur les caractéristiques perceptuelles au détriment des caractéristiques relationnelles (Tohill & Holyoak, 2000). Ce *mapping* analogique requiert non seulement une bonne mémoire de travail mais également de bonnes ressources attentionnelles.

4.3. Mapping analogique et mécanisme de généralisation

4.3.1. Alignement progressif et apprentissage

Si nous avons souligné l'importance de la structure relationnelle dans le *mapping* analogique, nous avons jusqu'à présent accordé peu de crédit à la similarité perceptuelle. Cependant, associée à la similarité relationnelle, elle facilite le *mapping* analogique. Des recherches développementales ont effet montré que les enfants au début de leur apprentissage tirent profit des caractéristiques

Partie théorique

perceptuelles pour en dégager un point de vue relationnel. En fait, même une similarité globale avec d'importantes caractéristiques perceptuelles impliquent un alignement de la structure relationnelle. Tenir compte des caractéristiques perceptuelles plus saillantes peut amener l'apprenant à porter son attention sur des caractéristiques relationnelles sous-jacentes. Par exemple, Lowenstein et Gentner (2001) ont administré à de jeunes enfants de 3;6 ans une tâche de recherche (« *challenging search task* »). Au cours de celle-ci, les enfants regardaient l'expérimentateur cacher un jouet dans une pièce en modèle réduit (« *Hiding room* »). Par la suite, les enfants devaient trouver le jouet caché à l'endroit similaire dans une seconde pièce modélisée (« *Finding room* »). Les deux pièces en modèle réduit disposaient du même type de meubles (tels que lit, table,...) dans la même configuration mais ceux-ci présentaient une forme relativement dissemblable, rendant cette tâche de *mapping* difficile pour ces jeunes enfants. Avant la réalisation de cette tâche, la *hiding room* était présentée aux enfants ainsi qu'une autre pièce hautement similaire (en l'occurrence identique si ce n'est en couleur). Alors que la moitié des enfants était confrontée simultanément aux deux pièces et était encouragée à les comparer, l'autre moitié était soumise à chaque pièce de manière séparée. Les résultats montrent que les enfants dans la condition de comparaison étaient significativement plus susceptibles de localiser correctement le jouet dans la *finding room* par rapport aux enfants qui ont vu les pièces de manière séparée. Ces résultats présentent deux implications importantes. La première implication est que la comparaison d'exemples perceptuellement similaires promeut la prise en considération de la structure relationnelle. Il s'agit d'une preuve que la similarité est comme l'analogie et que ces deux notions se situent sur le même continuum (Gentner & Markman, 1995). La seconde implication est qu'un alignement plus facile se fondant sur des caractéristiques perceptuelles aide les enfants à découvrir un *mapping* relationnel plus distant. Le fait que les enfants se servent de prime abord des similarités perceptuelles pour pouvoir se focaliser par la suite sur les similarités relationnelles

porte le nom d'alignement progressif (*progressive alignment* - Gentner & Colhoun, 2010).

Cet alignement progressif permet donc de lever le voile sur la manière dont les idées abstraites peuvent naître de l'expérience. Gentner et Colhoun (2010) proposent un autre exemple pour illustrer ce propos. Les auteurs proposent l'exemple de la relation de taille existant entre « Papa – Maman – Bébé » dans le contexte familial très concret. Cette structure relationnelle entre les tailles (en l'occurrence, papa est plus grand que maman qui est plus grande que bébé) est dans un premier temps implicite et enchâssée dans le contexte familial spécifique. A cette étape, les enfants ne sont pas capables de rapprocher cette structure relationnelle à la structure relationnelle unissant des boules dont le diamètre est de plus en plus petit. Cependant, si on donne aux enfants des objets présentant des caractéristiques très proches de celles des membres de la famille, tels qu'un ensemble de poupées présentées de la plus grande à la plus petite, alors la similarité perceptuelle évidente provoquera un processus d'alignement. Gentner et Colhoun (2010) déclare qu'un tel alignement particulièrement proche peut élever la saillance de structure relationnelle commune, incitant par la suite les enfants à prendre en considération des caractéristiques relationnelles plus distantes et permettant alors de mettre en lien des boules avec des poupées. Ainsi, chaque nouvelle situation analogue permettant de clarifier et d'affiner davantage la structure relationnelle commune va permettre d'abstraire de plus en plus cette structure particulière, permettant son utilisation dans toutes les situations.

4.3.2. *Mapping* analogique et fréquence

Dans les précédents chapitres de cette introduction théorique, nous avons souligné l'importance de la fréquence dans le mécanisme de généralisation. En fait, la fréquence va jouer un rôle sur le processus d'alignement progressif, influençant en conséquence le mécanisme de généralisation.

Partie théorique

Rappel : fréquences d'occurrence et de type

La fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence réfère à la répétition d'un item spécifique. Comme abordé dans les chapitres précédents, elle est considérée comme un facteur-clé dans le développement langagier. Au-delà du rôle joué dans la détection de régularités dans l'input (Ellis, 2002) et dans l'accroissement du vocabulaire (notamment Goodman et al., 2008; Hoff & Naigles, 2002; Naigles & Hoff-Ginsberg, 1998), la fréquence d'occurrence intervient également dans le traitement et le stockage de l'information langagière. Selon Bybee (2006), trois effets peuvent être attribués à la fréquence d'occurrence à savoir l'effet de réduction (« *reducing effect* »), l'effet de conservation (« *conserving effect* ») et l'autonomie (« *autonomy* »).

Selon l'effet de réduction, les mots et les phrases présentant une haute fréquence d'occurrence subissent une réduction phonétique (par exemple, la production de « *I don't* » au lieu de « *I do not* »). Celle-ci est la conséquence d'une exécution plus fluente de routines neuromotrices, liées à la production de ces *chunks*²⁵, qui se sont automatisées au fur-et-à-mesure de leur répétition. Les gestes articulatoires impliqués sont alors réduits en magnitude et se chevauchent entre eux.

Selon l'effet de conservation, les séquences de haute fréquence deviennent particulièrement enracinées, résistant alors à la restructuration. Cet effet va notamment permettre l'enracinement et la conservation des formes irrégulières et des expressions idiomatiques (Bannard & Matthews, 2008; Braine & Brooks, 1995; Bybee, 1995, 2002; Croft & Cruse, 2004). Plus la fréquence d'occurrence d'une séquence est importante, plus il est probable qu'elle sera stockée et traitée comme

²⁵ Nous définissons un *chunk* comme un ensemble d'unités linguistiques attachées ensemble menant à une expression lexicalisée. Cette expression est traitée comme un « tout insécable ».

un « tout ». Il a notamment été prouvé que les verbes irréguliers présentant une faible fréquence d'occurrence sont davantage sujets à la régularisation (par exemple, « *weeped* » au lieu de « *wept* ») par rapport aux verbes irréguliers de haute fréquence qui seront enracinés tels quels, sous leur forme correcte. Cet enracinement concerne aussi bien des mots que des phrases ou d'autres expressions. Bannard et Matthews (2008) ont montré que les enfants sont capables de stocker des énoncés comme des unités lexicales. En analysant le discours adressé à l'enfant dans un corpus dense, les auteurs ont identifié et extrait des associations de mots particulièrement fréquentes dans l'input (par exemple, « *sit in your chair* »). A partir de ces associations fréquentes, les auteurs ont créé des séquences rares (par exemple, « *sit in your truck* »). Les enfants ont été testés à l'aide d'une tâche de répétition au cours de laquelle il leur était demandé de répéter ces séquences fréquentes et non fréquentes. Les enfants de 2 ans et 3 ans répétaient significativement mieux les séquences fréquentes par rapport aux séquences rares. De plus, les enfants de 3 ans étaient significativement plus rapides dans la répétition des trois premiers mots appartenant à une association fréquente (par exemple, ils répétaient plus rapidement « *sit in your* » quand le mot suivant était « *chair* » que quand le mot était « *truck* »). Cet effet d'enracinement des séquences sur les performances langagières est particulièrement robuste et persiste à l'âge adulte (Kuiper, 1996).

L'autonomie réfère au troisième effet de la fréquence d'occurrence et est fortement liée à l'effet de conservation. L'autonomie réfère au fait que les formes morphologiquement complexes de très haute fréquence sont enracinées à un tel point que leur structure interne n'est plus prise en considération. Elles deviennent totalement autonomes, perdant leurs transparences sémantique et syntaxique (par exemple, la relation entre les mots composés d'affixes dérivationnels et leur base nominale devient de moins en moins transparente au fur-et-à-mesure que leur fréquence augmente). Ainsi, l'opacité des mots tels que « *dislocate* » en anglais est

Partie théorique

due au fait que leurs formes complexes sont plus fréquentes que les formes de base desquelles ils sont dérivés.

La fréquence de type

La productivité des patterns phonologiques, morphologiques et syntaxiques est fonction de la fréquence de type. Celle-ci se définit comme le nombre d'items pouvant prendre place dans un *slot* présent dans une construction ou encore comme le nombre d'items qui exemplifient un pattern (Bybee, 2001). La fréquence de type détermine la productivité parce que : (1) plus les items lexicaux sont entendus dans une certaine position dans une construction, moins cette construction est associée à un item lexical particulier et plus une catégorie générale est formée par l'ensemble des items qui peuvent prendre place dans cette position ; (2) plus une catégorie contient d'items lexicaux, plus ses critères caractéristiques deviennent généraux et plus cette catégorie est susceptible de s'étendre à de nouveaux items ; (3) une haute fréquence de type permet de s'assurer qu'une construction est fréquemment utilisée, ce qui la rend plus accessible à la généralisation à d'autres items (Bybee & Beckner, 2010).

La complémentarité entre les fréquences de type et d'occurrence dans le mécanisme de généralisation

Jusqu'à présent, nous avons considéré les deux types de fréquences de manière indépendante, la fréquence d'occurrence jouant un rôle prépondérant dans l'enracinement des formes irrégulières et des expressions idiomatiques et la fréquence de type jouant un rôle dans l'enracinement des schémas de construction. Cependant, il est important de nuancer nos propos en ajoutant que ces deux types de fréquence agissent de concert dans le développement langagier. En effet, selon Goldberg (2006), la combinaison de ces deux types de fréquence est tout à fait pertinente lors du développement langagier. Plunkett et Marchman

(1991, cités par Nicoladis, Palmer, & Marentette, 2007) argumentent qu'une exposition à une faible fréquence d'occurrence de verbes réguliers est corrélée à la production d'un faible nombre de formes verbales régulières correctes. Il ressort donc que la haute fréquence de type liée à la constitution de formes verbales régulières n'est pas suffisante pour permettre à l'enfant d'être productif avec ce schéma. Dès lors, en plus d'un certain niveau de fréquence de type, les verbes doivent être présentés un certain nombre de fois avant d'être acquis.

Nicoladis, Palmer et Marentette (2007) se sont intéressées au rôle complémentaire joué par les fréquences d'occurrence et de type dans l'acquisition de la morphologie liée au temps passé. Suite aux résultats obtenus, les auteurs proposent une progression développementale en quatre étapes du mécanisme de généralisation, dans lequel la fréquence d'occurrence et la fréquence de type interviendraient à des moments différents. Lors de la première étape, l'enfant utilise les verbes faisant référence à des événements passés de manière lexicalisée, sans aucune analyse (Marchman & Bates, 1994). Lors de la deuxième étape, l'enfant entend et apprend de plus en plus les formes appartenant à sa langue. Il commence à identifier plus de verbes conjugués au passé, à établir le lien entre la forme au passé et la forme au présent et à utiliser ces verbes de manière productive. C'est lors de cette étape qu'il devient particulièrement sensible à la fréquence d'occurrence. Plus la forme au passé d'un verbe particulier est fréquente dans l'input de l'enfant, plus il est probable qu'il l'utilise lui-même dans ses productions langagières (Norbury, Bishop, & Briscoe, 2001). Lors de la troisième étape, l'enfant apprend de plus en plus de verbes conjugués au passé et devient sensible aux régularités phonologiques qui les unissent au sein de chaque famille (Bybee, 1995). Lors de la quatrième étape, comme l'enfant apprend plus de familles de verbes, il commence à faire des généralisations dans l'ensemble des familles. L'enfant est alors sensible à l'importante fréquence de type des verbes réguliers et voudra utiliser le morphème lié au temps passé dans de nouveaux

Partie théorique

contextes. En d'autres termes, les enfants doivent non seulement entendre beaucoup de verbes différentes (fréquence de type) mais également entendre ces verbes un certain nombre de fois (fréquence d'occurrence) pour les apprendre et être productifs avec ceux-ci.

Casenhiser et Godlberg (2005) ont également testé la contribution des fréquences de type et d'occurrence dans le développement langagier à l'aide d'une méthodologie dans laquelle des nouveaux verbes sont présentés dans une nouvelle structure argumentale [*Nom1 Nom2 Verbe*] (par exemple, « *the rabbit the hat moooped* »). Ils ont proposé deux conditions d'apprentissage : une condition dans laquelle la distribution des cinq nouveaux verbes dans l'input est égale (4-4-4-2-2) et une condition dans laquelle la distribution des cinq nouveaux verbes dans l'input est inégale (8-2-2-2-2). Si la fréquence de type s'avère le seul facteur intervenant dans la productivité lors du développement langagier, les participants devraient répondre de manière similaire dans les deux conditions. Cependant, les résultats montrent que les enfants aussi bien que les adultes apprennent mieux les constructions lorsque la répartition est inégale, confirmant l'hypothèse selon laquelle l'apprentissage est facilité lorsqu'un verbe spécifique revient dans la majorité des énoncés. Ainsi, la représentation d'un verbe particulier au sein d'une construction particulière aide à établir la corrélation entre la signification de la construction et son expression formelle. En fait, la fréquence d'occurrence va permettre l'enracinement d'un prototype sur lequel les enfants pourront s'appuyer pour produire d'autres énoncés semblables et généraliser leurs schémas de construction. En effet, il existe une importante corrélation entre la fréquence à laquelle une unité est présentée et la probabilité qu'elle soit considérée comme un membre prototypique d'une catégorie (notamment Elio & Anderson, 1984; Homa, Dunbar & Nohre, 1991 - cités par Casenhiser & Goldberg, 2005).

Il ressort donc que la fréquence d'occurrence va jouer un certain rôle dans la productivité et est indissociable de la fréquence de type lors de la mise en place du

mécanisme de généralisation. Des études portant sur l'effet de fréquence dans l'acquisition de l'ordre des mots (notamment Abbot-Smith et al., 2001; Akhtar, 1999; Matthews et al., 2005, 2007; Tabullo et al., 2012) corroborent également ce rôle joué par les deux types de fréquence. Une étude récente s'est intéressée à l'apprentissage de l'ordre des mots à partir d'une grammaire artificielle (Tabullo et al., 2012) avec pour objectif de comparer l'apprentissage de 4 types d'ordre de mots différents auprès de participants adultes espagnols, répartis en quatre groupes. Chaque groupe est soumis à l'une des quatre grammaires artificielles construites sur la base des 4 types d'ordres : *[SVO]* et *[SOV]* (considérés comme des ordres fréquents), *[VSO]* et *[OSV]* (considérés comme des ordres peu fréquents). Lors de la phase test, de nouvelles séquences sont présentées aux participants qui ont alors pour tâche de discriminer les nouveaux énoncés corrects des énoncés contenant des violations sémantiques ou syntaxiques. Les résultats montrent que les adultes soumis aux grammaires mettant en jeu les ordres les plus fréquents présentent de meilleures performances que les adultes appartenant aux autres groupes. Cette étude suggère que l'effet de fréquence joue un rôle important dans l'apprentissage et que les structures impliquant les ordres de mots les plus fréquents sont liées à un plus haut degré d'apprentissage. Ces données corroborent donc l'idée selon laquelle une importante fréquence de type liée aux types d'ordre *[SVO]* et *[SOV]* facilitent l'enracinement de ces schémas de construction qui sont dès lors plus facilement activés, par rapport à des schémas de construction peu enracinés, pour traiter l'information langagière.

La connaissance de l'ordre des mots implique l'analyse et la catégorisation des différents éléments constituant l'énoncé afin de parvenir à l'abstraction d'un schéma de construction tel que *[SVO]*. Les enfants âgés de 2;9 ans sont plus susceptibles d'utiliser un ordre de mots jugé étrange avec des verbes de basse fréquence qu'avec des verbes de haute fréquence (Matthews et al., 2005). Les enfants montrent donc une préférence pour l'ordre des mots de leur langue

Partie théorique

lorsqu'ils utilisent des items lexicaux qu'ils connaissent particulièrement bien. Ces résultats vont dans le sens de l'hypothèse des verbes-îlots (Tomasello, 1992) en démontrant que les enfants parviennent à généraliser des constructions basées sur l'item plus rapidement à partir des verbes fréquents qu'à partir de verbes peu fréquents. Dans ce dernier cas, les énoncés sont analysés comme des énoncés davantage lexicalisés. La fréquence des verbes va influencer l'apprentissage de ces schémas, les verbes les plus fréquents constituant les premiers verbes autour desquels les schémas vont se développer. Ce constat est également appuyé par Kidd, Lieven et Tomasello (2006) qui, en proposant une tâche de répétition de phrases grammaticales et agrammaticales, montrent que tous les enfants présentent de plus faibles performances lors de la répétition de phrases contenant des verbes de basse fréquence (par exemple, « *hear* ») par rapport aux phrases présentant des verbes de haute fréquence (par exemple, « *see* »). De plus, les enfants préfèrent corriger des phrases agrammaticales lorsqu'elles contiennent un verbe de haute fréquence, les phrases agrammaticales construites à partir d'un verbe de basse fréquence étant jugées plus grammaticales (voir aussi Theakston, 2004).

L'effet des fréquences dans le mécanisme de généralisation des schémas est également illustré dans le phénomène de la liaison en français (Bybee, 2005; Chevrot, Dugua, & Fayol, 2009; Dugua, Spinelli, Chevrot, & Fayol, 2009). Comme nous l'avons abordé dans les premiers chapitres de cette introduction théorique, au tout début de leur développement langagier, les enfants vont mémoriser des *chunks* (Tomasello, 2003). Certains de ces *chunks* consistent en des séquences « déterminant (mot1) + nom (mot2) » qui incluent une liaison. Chevrot, Dugua et Fayol (2009) ont abouti à un modèle développemental de la liaison se déroulant suivant un scénario basé sur l'usage qui s'organise en deux étapes. Au cours de la première étape du modèle développemental, les enfants segmentent les *chunks* en favorisant la présence d'une consonne au début du mot2 (par exemple, « les ours »

est segmenté /le/ + /zurs/). Cette stratégie de segmentation amène les enfants à mémoriser plusieurs exemples du même mot2 (par exemple, /nurs/ pour « un ours », /zurs/ pour « les ours » ou encore /turs/ pour « cet ours »). L'endroit de segmentation du mot2 dépend de l'endroit de segmentation du mot1 qui constitue l'item lexical stable dans un certain nombre de *chunks*. Le déterminant devient donc l'élément principal autour duquel les constructions basées sur l'usage vont se construire (par exemple, [un + nom] ou encore [les + nom]). Lorsque le stock de *chunks* mémorisés augmente, les possibilités de généralisation se développent en raison du plus grand nombre d'exemplaires disponibles. La seconde étape est caractérisée par la construction d'un schéma plus abstrait généralisant la relation entre un mot1 spécifique (par exemple, « les » /le/) et une variété de mot2 qui lui sont associés (par exemple, l'ensemble des exemplaires qui commencent par /z/ tels que /zurs/, /zami/, /zarbr/ ou encore /zan/). L'enfant généralise alors un schéma plus abstrait (par exemple, [les +zX]) qui inclut l'information sur la liaison. Ce schéma devient alors disponible à l'enfant, lui permettant d'appliquer la liaison correcte avec un mot qu'il n'a jamais utilisé auparavant. La fréquence joue un rôle central dans ce modèle de l'acquisition de la liaison (Dugua et al., 2009). Les enfants apprennent la relation correcte entre mot1 et mot2 suite à l'exposition répétée à la séquence bien formée. Vu que le mot1 est souvent associé au mot2, il mène à un haut niveau de production correcte. De plus, il rend l'exemple plus disponible par rapport aux autres exemples moins fréquents. Certains mots sont plus fréquemment rencontrés au pluriel (par exemple, « indiens ») alors que d'autres sont plus fréquemment rencontrés au singulier (par exemple, « œil »). En analysant les erreurs de liaison commises par les enfants, il existe une corrélation entre l'orientation au pluriel des noms et la probabilité qu'ils soient précédés par une liaison incorrecte /z/ dans un contexte singulier (par exemple, /œ zëdjë/) et la probabilité qu'ils soient précédés par un correct /z/ dans un contexte de pluriel (par exemple, /de zëdjë/). L'inverse est aussi vrai pour les noms plus fréquemment associés au singulier (par exemple, production correcte dans un contexte singulier -

Partie théorique

/œ nøej/ ; production incorrecte dans un contexte au pluriel - /œ zœj/ au lieu de /de zjə/). En conclusion, la fréquence va jouer un rôle important dans l'acquisition de schémas liés à la liaison. D'une part, plus le nombre d'exemplaires augmente, plus l'abstraction du schéma de construction est aisée. Ce schéma devient alors disponible pour produire la liaison avec un nouveau mot. D'autre part, plus un mot est fréquemment associé à un déterminant spécifique, plus cette forme va s'enraciner avec une liaison particulière. Cette forme va s'activer plus facilement au point de pousser les enfants à commettre des erreurs de liaison dans un contexte dans lequel la liaison n'est pas appropriée.

Ces différentes études nous permettent de mieux comprendre le rôle de la fréquence dans le *mapping* analogique. En fait, les formes présentant une fréquence d'occurrence particulièrement élevée sont davantage lexicalisées que les formes présentant une faible fréquence d'occurrence (effet de conservation de la fréquence d'occurrence). En raison de leur enracinement plus important, ces formes sont davantage lexicalisées et laissent peu de place au changement. En conséquence, ces formes de haute fréquence sont moins susceptibles de subir un changement analogique par rapport aux formes de faible fréquence d'occurrence (Bybee, 2010). Chaque utilisation d'un mot ou d'une construction augmente sa force lexicale (« *lexical strength* », Bybee, 1985, cité par Bybee, 2010). Plus cette force est importante, plus il est probable que ce mot ou cette expression soit accessible par rapport à une construction comparable mais plus compositionnelle. L'enfant va mettre en relation les constructions plus lexicalisées perceptuellement semblables pour en déterminer, petit à petit, la structure relationnelle et l'appliquer à de nouveaux items. Ainsi les représentations initialement concrètes et spécifiques deviennent plus abstraites suite à la comparaison et à l'alignement. L'idée est que les caractéristiques de surface sont plus faciles à percevoir par les jeunes enfants parce qu'elles s'alignent automatiquement. Il résulte de cet alignement entre les diverses constructions présentent une similarité de surface

une mise en évidence de la structure relationnelle commune, qui va permettre petit-à-petit des comparaisons avec des exemples de plus en plus distants jusqu'à l'abstraction totale de la structure relationnelle menant au schéma de construction abstrait.

L'hypothèse de masse critique chez les enfants avec TSL

Si la fréquence joue un rôle fondamental dans le développement typique du langage, il s'agit d'un facteur bien plus crucial pour les enfants avec TSL. Les auteurs ont émis l'hypothèse d'une masse critique plus importante chez les enfants avec TSL (« *SLI critical mass hypothesis* ») (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Windfuhr et al., 2002). Cette hypothèse concerne aussi bien le nombre de fois auquel l'enfant doit être soumis à un item spécifique pour l'acquérir que le nombre d'exemplaires nécessaires à la généralisation d'un schéma de construction (en l'occurrence, le nombre de « types »).

L'hypothèse de masse critique suggère que les enfants avec TSL, par rapport aux enfants avec développement typique du langage (DTL), requièrent une fréquence d'occurrence plus élevée pour apprendre un nouvel item lexical. Ces enfants ont besoin d'une masse critique plus importante en raison de leurs capacités de traitement limitées (Windfuhr et al., 2002) telles qu'une faible mémoire à court terme phonologique (Gathercole & Baddeley, 1990) ou d'une limitation plus générale des capacités de traitement (par exemple, Im-Bolter et al., 2006; Marton et al., 2007; Montgomery & Evans, 2009). Rice et ses collègues (Rice, Oetting, Marquis, Bode, & Pae, 1994) ont utilisé un paradigme d'apprentissage naturel des mots dans lequel les mots cibles (verbes et noms) à apprendre étaient présentés dans une vidéo. Ce paradigme porte le nom d'apprentissage accidentel rapide (« *Quick incidental learning paradigm* »). Les enfants avec DTL ont montré un apprentissage significatif dès la troisième présentation. Au contraire, les enfants avec TSL ont eu besoin de 10 présentations pour montrer un effet d'apprentissage.

Partie théorique

Windfuhr, Faragher et Conti-Ramsden (2002) ont proposé des nouveaux verbes et des nouveaux noms au cours de sessions de jeux. Le nombre de présentation des mots durant la session est resté constant (40/session) et les performances des enfants ont été enregistrées au cours de quatre sessions. Les enfants avec TSL ont présenté une trajectoire d'apprentissage concave, avec de faibles performances dans les sessions initiales et une amélioration significative des performances dans les sessions finales. Ce profil contraste avec la trajectoire développementale convexe des enfants avec DTL de même âge linguistique qui ont montré un apprentissage relativement rapide suivi par des performances stables. L'importance de la fréquence d'occurrence a également été mise en évidence dans une étude récente de Riches, Tomasello et Conti-Ramsden (2005). Malgré un meilleur niveau de vocabulaire en production, l'apprentissage lexical des enfants avec TSL est plus dépendant de la fréquence de présentation de nouveaux verbes et leur rétention est moindre que celle des enfants plus jeunes produisant des énoncés de même longueur. L'effet de fréquence affecte aussi bien la production des mots que leur compréhension. Avant de comprendre un mot, les enfants avec TSL doivent l'entendre deux fois plus souvent que les enfants avec DTL (Gray, 2003; Rice et al., 1994). De plus, les enfants avec TSL ont besoin de deux fois plus d'opportunités de pratiquer la production d'un mot par rapport à leurs pairs avec DTL de même âge chronologique pour pouvoir utiliser un nouveau mot, indépendamment de son contexte d'apprentissage (Gray, 2003). A partir du moment où le seuil de masse critique d'un mot n'est pas atteint, les enfants présentent plus de difficultés pour le produire.

Marchman, Wulfeck et Ellis Weismer (1999) ont démontré que les enfants avec TSL ont tendance à omettre davantage la flexion verbale du passé pour les verbes de basse fréquence par rapport aux verbes de haute fréquence. Les auteurs considèrent que ces résultats laisseraient supposer que les enfants ont enraciné les formes verbales conjuguées au passé des verbes les plus fréquents, ce qui facilite

leur production mais entrave le mécanisme de généralisation. Les auteurs considèrent donc que le développement lexical va avoir un impact significatif sur le processus de généralisation (Marchman, Mulroy, Fishman, & Schwartz, 1997, cités par Marchman et al., 1999). Ces résultats corroborent également les données selon lesquelles les enfants avec TSL utiliseraient moins fréquemment des verbes (Melanie Jones & Gina Conti-Ramsden, 1997) et utiliseraient moins de types de verbes que les enfants avec DTL (Conti-Ramsden & Jones, 1997).

Le fait que les enfants avec TSL utilisent moins de types de verbes pourrait engendrer des difficultés à généraliser le schéma relatif à la formation des formes verbales fléchies. En effet, l'hypothèse d'une masse critique plus importante concerne également le nombre d'exemplaires (ou « types ») auquel l'enfant doit être soumis pour abstraire et généraliser des schémas de construction. Si la masse critique nécessaire à la généralisation d'un schéma n'est pas atteinte (c'est-à-dire si les enfants ne sont pas exposés à un nombre de types suffisant), les enfants éprouveront des difficultés à abstraire ce schéma. En raison de ces difficultés d'abstraction, les enfants avec TSL vont utiliser les formes telles qu'ils les ont entendues, sans généralisation, et seront alors plus dépendants de l'input langagier (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Leonard et al., 2002; Riches et al., 2006; Skipp et al., 2002) (voir chapitre 2).

Les résultats obtenus dans l'étude de Warlaumont et Jarmulowicz (2012) nous permettent également d'appuyer ces propos. Ces auteurs ont étudié l'acquisition des suffixes grammaticaux chez les enfants avec TSL en analysant, dans 217 transcriptions (sept enfants avec DTL et sept enfants avec TSL), la relation entre la fréquence de ces suffixes dans l'input et leur acquisition chez les enfants avec TSL. Les résultats montrent notamment que les suffixes faisant référence à la troisième personne du singulier (en l'occurrence « VERB-s ») et au temps passé (en l'occurrence « VERB-ed ») sont moins fréquents dans le discours des parents par rapport au suffixe faisant référence au pluriel des noms (en l'occurrence NOUN-s)

Partie théorique

qui s'avère une force relative chez les enfants avec TSL. Il existe donc une corrélation importante entre les suffixes produits par les parents et les suffixes produits par les enfants. Les auteurs considèrent qu'une importante fréquence de présentation des suffixes dans l'input (c'est-à-dire un nombre de types plus important) fournit à l'enfant plus d'opportunités d'apprendre les caractéristiques perceptuelles, grammaticales et sémantiques de ce suffixe, le rendant alors plus important. L'enfant peut alors se construire une représentation robuste de ce suffixe, qu'il peut alors généraliser à de nouveaux mots (Bybee, 1995; Nicoladis et al., 2007).

Il ressort donc que lorsqu'un certain seuil de fréquence de type est atteint, la généralisation à de nouveaux items est possible. Par contre, lorsque le nombre de types est moins important, les enfants avec TSL ont plus de difficultés à généraliser les structures à de nouveaux items. Suite à ces diverses études, nous pouvons donc envisager que les enfants avec TSL doivent aligner un plus grand nombre d'exemplaires afin d'en détecter la structure relationnelle commune qui permettra la généralisation du schéma à de nouveaux items.

4.4. *Mapping* analogique et développement typique du langage

Bien que la littérature traitant de l'acquisition des schémas de construction et la littérature traitant de l'analogie aient été traitées antérieurement de manière totalement indépendante, les considérations théoriques récentes ont envisagé le rôle du raisonnement analogique dans le développement langagier, notamment dans l'abstraction des schémas de construction. Le raisonnement analogique se définit donc comme un processus cognitif général intervenant aussi bien dans le développement langagier que dans le développement d'autres compétences cognitives (Gentner et Colhoun, 2010). Si jusqu'à présent nous avons considéré le raisonnement analogique d'une manière générale, nous allons à présent nous

intéresser au rôle que joue le *mapping* analogique dans le développement langagier.

Mapping analogique et l'abstraction basée sur le pattern

Les études traitant de l'abstraction basée sur le pattern permettent de souligner le rôle joué par le *mapping* analogique dans le développement langagier précoce. En effet, le *mapping* analogique est requis dans l'abstraction basée sur le pattern, qui peut être décrite en termes en termes d'opérations relationnelles sur les stimuli physiques dans une séquence (Gómez & Gerken, 2000). Cette abstraction basée sur le pattern est utilisée par les enfants pour acquérir les régularités d'une séquence structurée, incluant les régularités au niveau de l'ordre des mots. Les enfants vont utiliser ces régularités pour développer leur langage. L'abstraction basée sur le pattern dépend uniquement d'indices perceptuels et se focalise sur les aspects purement formels de l'organisation linguistique.

L'abstraction basée sur le pattern peut être étudiée à l'aide de tâches évaluant l'apprentissage de règles. Marcus, Vijayan, Rao et Vishton (1999) se sont interrogés sur la capacité qu'ont les enfants à généraliser leurs connaissances des règles qui gouvernent les combinaisons de syllabes. Les auteurs ont présenté à des bébés âgés de 7 mois des triades de syllabes organisées selon des séquences de type *ABA* (par exemple, [*ga-ti-ga*]) ou selon des séquences de type *ABB* (par exemple, [*ga-ti-ti*]). Alors que la moitié des bébés est familiarisée avec des séquences de type *ABB*, l'autre moitié est familiarisée avec des séquences de type *ABA*. Durant la phase de test, les bébés sont testés avec de nouvelles triades de syllabes qui présentent soit le pattern auquel les bébés ont été familiarisés, soit l'autre pattern. Les résultats montrent que les bébés, dès l'âge de 7 mois, sont capables de discriminer correctement les triades correspondant au pattern linguistique familier des triades présentant un nouveau pattern linguistique. Alors que Marcus et ses collègues (1999) n'avaient pu obtenir de résultats similaires avec

Partie théorique

des patterns non-linguistiques, Saffran, Pollak, Seibel et Shkolnik (2007) ont montré que des bébés de 7 mois étaient capables de détecter et généraliser ces mêmes patterns avec des séquences constituées de photos d'animaux (en l'occurrence des chats et des chiens ; les séquences étant composées de membres appartenant à la même catégorie, par exemple : « *labrador – caniche - labrador* »). Ces résultats prouvent que l'apprentissage de ce type n'est pas spécifique au langage mais est « *domain-general* ».

Ces tâches d'apprentissage de règles sont plus qu'un simple apprentissage de séquences (tel qu'on peut le trouver dans les tâches de grammaires artificielles) car elles impliquent la généralisation (Folia, Udden, de Vries, Forkstam, & Petersson, 2010) qui est au cœur de notre thématique. Les bébés doivent aller au-delà de l'apprentissage de patterns du niveau de la séquence (Saffran et al., 2007). Ils doivent abstraire la structure relationnelle pour la généraliser à de nouveaux items. La détection des relations identiques/différentes au sein des séquences est primordiale, ce qui requiert de la part de l'apprenant une représentation et une catégorisation de ces séquences-unités comme étant du même type ou pas. Si les enfants arrêtent au niveau de la séquence-unité (c'est-à-dire s'ils la considèrent seule, comme une unité plus lexicalisée - par exemple, prise en considération de la séquence-unité "*labrador-caniche-labrador*" au lieu de la séquence abstraite *ABA* - voir Saffran et al., 2007) et qu'ils ne découvrent pas le pattern abstrait *ABA* leur permettant la généralisation à de nouveaux items, ils sont alors incapables de répondre correctement à la tâche. Le *mapping* analogique est donc bien requis dans ce type de tâche. Les enfants doivent détecter la structure relationnelle pour pouvoir abstraire le pattern et l'appliquer à de nouveaux items.

La tâche de Marcus et ses collègues (1999) illustre parfaitement bien l'alignement progressif en montrant que l'exposition répétée à des exemplaires similaires d'un point de vue relationnel permet aux enfants de découvrir des régularités dans des stimuli semblables au langage (Gentner & Colhoun, 2010). Si

les enfants entendent plusieurs exemplaires d'une même structure relationnelle, ils peuvent en abstraire la structure abstraite *ABA* et la différencier d'une autre structure relationnelle telle que *ABB*. Kuehne, Gentner et Forbus (2000) ont simulé cet apprentissage de règles chez les nourrissons en utilisant un modèle d'apprentissage par alignement progressif (*modèle SEQL* - Skorstad, Gentner, & Medin, 1988). Ce modèle simule la formation de schémas abstraits en réalisant des comparaisons structurelles successives parmi un ensemble d'exemplaires. Quand un nouvel exemplaire est introduit, il est comparé à l'abstraction existante et, s'il est suffisamment similaire, il lui est assimilé. Il en résulte alors une généralisation légèrement plus abstraite. Conformément à la théorie relative à la fréquence de type, les schémas dont la fréquence de type est plus importante, c'est-à-dire dont le nombre d'exemplaires est plus important, se généralisent plus facilement. Les exemplaires qui ne peuvent être assimilés à des catégories existantes (parce qu'ils sont trop dissemblables des généralisations existantes) sont alors maintenus comme des exemplaires séparés.

Ces diverses études montrent bien le rôle que joue le *mapping* analogique dans l'abstraction de patterns relationnels lors de la résolution de tâches de détection de règles. Suite à l'alignement de plusieurs exemplaires, l'enfant va pouvoir abstraire un schéma qu'il sera alors capable de généraliser à de nouveaux items. En conséquence, ces tâches de détection de règles sont particulièrement intéressantes car elles permettent de tester la capacité des enfants à détecter une structure relationnelle simple, à en abstraire le pattern associé et à généraliser ce dernier à de nouveaux items.

Mapping analogique et l'abstraction basée sur la catégorie

Plus tard au cours du développement langagier, le *mapping* analogique est requis dans l'abstraction basée sur la catégorie (« *category-based abstraction* »). Celle-ci implique des opérations sur les variables abstraites plutôt que

Partie théorique

perceptuelles (Gómez & Gerken, 2000). Cette abstraction basée sur la catégorie se focalise non seulement sur l'aspect formel de l'organisation linguistique mais également sur la connaissance des constructions. En d'autres termes, cette abstraction implique l'association forme/fonction.

Cette abstraction basée sur la catégorie est nécessaire pour l'apprentissage de nouvelles constructions grammaticales. Abstraire un schéma de construction [*Nom Verbe Nom*] à partir d'énoncés tels que « *John voit un oiseau* » ou encore « *Marie mange une pomme* » implique d'identifier le premier et le troisième mot comme des membres de la catégorie [*Nom*] et l'abstraction de cette catégorie implique l'alignement structurel de plusieurs exemplaires. Casenhiser et Goldberg (2005) ont présenté à des enfants de 6 ans des vidéos associées à des phrases comprenant des nouveaux verbes. Toutes les phrases présentées ont la même structure agrammaticale [*NouveauNom – Nom – Verbe*] et partagent la même signification générale qui fait référence à un objet apparaissant à un endroit bien déterminé (par exemple, « *The rabbit the hat mooped* », pour un lapin apparaissant sur un chapeau). Les résultats montrent que les enfants sont capables d'apprendre cette nouvelle construction et de la généraliser correctement à un nouveau verbe. De plus, l'apprentissage de cette nouvelle construction est meilleur lorsque les enfants sont confrontés à de nombreux exemplaires d'un même verbe (haute fréquence d'occurrence) plutôt que lorsqu'ils sont exposés à un petit nombre d'exemplaires de plusieurs verbes différents. Il ressort donc que les phrases présentant le même verbe ont plus de chance d'être correctement alignées, fournissant une structure qui devient alors un frame pour les autres phrases. Ces résultats illustrent également parfaitement bien l'alignement progressif. L'enfant va en premier lieu aligner des structures qui présentent un mot commun (dans cette étude, le verbe) pour en déduire un schéma un peu plus abstrait. L'enfant part d'exemples plus concrets pour en arriver à des schémas plus abstraits.

Tomasello (2000) a suggéré que l'alignement structurel fournit un mécanisme par lequel les enfants parviennent à généraliser des constructions d'un verbe à un autre et acquièrent une compréhension généralisée des constructions linguistiques. Childers et Tomasello (2001) ont montré que la comparaison entre plusieurs exemplaires peut aider les enfants à découvrir les patterns syntaxiques dans leur langue native. Dans leur étude, les enfants sont soumis à une série d'événements décrits avec des phrases transitives (par exemple, « *The cow is swinging the bottle* »). Les enfants qui ont reçu cet entraînement utilisent préférentiellement une phrase transitive pour répondre aux questions traitant d'un nouvel événement, contrairement aux enfants qui n'ont pas reçu cet entraînement. En conséquence, à l'âge de 2;6 ans, la probabilité que les enfants produisent une nouvelle construction grammaticale particulière est positivement corrélée à la comparaison intensive entre plusieurs exemplaires de cette construction (Childers & Tomasello, 2001).

Le *mapping* analogique, via le processus d'alignement progressif, va donc jouer un rôle primordial dans le développement de la syntaxe. Dans un premier temps, l'enfant va aligner des énoncés qui présentent un élément en commun (par exemple, le verbe - Casenhiser & Goldberg, 2005). Cet alignement va permettre la constitution d'une construction basée sur l'item. Plus le nombre d'exemplaires disponibles est important plus l'abstraction de catégories sera facilitée (Casenhiser & Goldberg, 2005). Par la suite, l'enfant va aligner plusieurs constructions basées sur l'item afin d'abstraire un schéma de construction plus distant. Le nombre d'exemplaires présentés va également influencer cette abstraction (Childers & Tomasello, 2001). Suite au processus d'alignement progressif, l'enfant a déduit ces schémas de construction plus abstraits qu'il peut alors généraliser à de nouveaux items.

4.5. *Mapping* analogique chez les enfants avec TSL

En raison du rôle joué par le *mapping* analogique dans l'abstraction de patterns et de catégories, et donc dans le mécanisme de généralisation d'une manière générale, s'intéresser à l'intégrité de ce processus chez les enfants avec TSL paraît essentiel. Le manque de généralisation engendré par des difficultés au niveau du *mapping* analogique serait la cause du manque de productivité syntaxique rencontré chez les enfants avec TSL.

Jusqu'à présent, les études s'intéressant au *mapping* analogique chez les enfants avec TSL ont essentiellement exploré l'influence des habiletés langagières sur des tâches de raisonnement analogique. Les auteurs se sont plutôt intéressés aux répercussions que peuvent avoir les troubles langagiers des enfants avec TSL sur leurs performances à des tâches de raisonnement analogique (Kamhi et al., 1990; Masterson et al., 1993; Nippold et al., 1988). Dans la majorité des cas, les auteurs utilisent le paradigme $A:B::C:D$. Les items utilisés sont soit des énoncés ou des mots, soit des figures géométriques. Nippold, Erskine et Freed (1988) ont investigué le raisonnement analogique chez 20 enfants avec TSL âgés de 6 à 8 ans, comparés à des enfants avec DTL de même âge chronologique. Lors de la première tâche, les enfants entendent des énoncés et doivent les comparer dans le but de produire la quatrième forme (par exemple, « *chaud* » (A) est à « *froid* » (B), ce que « *heureux* » (C) est à ? (D) – Réponse : « *malheureux* »). Dans la seconde tâche, les instructions sont identiques mais les items consistent en des formes géométriques. Les résultats indiquent que les enfants que les enfants avec TSL présentent de plus faibles performances que les enfants avec DTL pour les deux tâches. Cependant, cet effet de groupe disparaît lorsque le score au QIP est contrôlé, suggérant que des habiletés non verbales sous-tendent ces tâches de raisonnement analogique. Masterson, Evans et Aloia (1993) ont étudié l'influence des habiletés cognitives et linguistiques sur les performances des enfants avec TSL à l'aide de cinq tâches évaluant le raisonnement analogique. Ces tâches consistent en des synonymes (par

exemple, *facile:simple::clos:?*) ; des antonymes (par exemple, *froid:chaud::noir:?*) ; de items impliquant un « ordre linéaire » (par exemple, *chiot:chien::ourson:?*) ; des catégories (par exemple, *rouge:couleur::chat:?*) ; et les relations fonctionnelles (par exemple, *cheval:courir::jeu:?*). Les performances des enfants avec TSL ont été comparées à celles de deux groupes d'enfants : des enfants avec DTL appariés en QIP et des enfants avec DTL appariés en âge linguistique. Les enfants avec TSL présentaient de plus faibles performances que celles des enfants avec DTL appariés en QIP pour l'ensemble de ces tâches. De plus, bien que les enfants avec TSL aient un âge mental plus élevé que leurs pairs appariés en âge linguistique, cette différence n'a pas aidé les enfants avec TSL qui présentaient toujours de plus faibles performances (excepté pour les antonymes). En conséquence, lorsque les habiletés non verbales sont contrôlées, les résultats obtenus dans ces deux études sont contradictoires.

Kahmi, Gentry, Mauer et Gholson (1990) ont étudié le *mapping* analogique chez les enfants avec TSL à l'aide d'une tâche de raisonnement analogique fonctionnel. Ces tâches examinent si l'enfant est capable d'utiliser un raisonnement relationnel pour résoudre un nouveau problème similaire à un problème présenté auparavant. Par exemple, les auteurs ont proposé la tâche du « dilemme du fermier »²⁶ à des enfants avec TSL et des enfants avec DTL de même QIP. Les résultats montrent que lorsque les enfants doivent démontrer leur compréhension de la solution avec le matériel original, les enfants avec TSL présentent de moins bonnes performances que leurs pairs mais uniquement dans la condition dans laquelle la description de la solution n'était pas accompagnée par une démonstration visuelle. Cependant, il n'y a pas de différence significative entre les

²⁶ Lors de cette tâche, les enfants entendent la consigne suivante : « un homme réalise un voyage avec un renard, une oie et un sac de maïs. Il arrive au bord d'un cours d'eau qu'il doit traverser et a à sa disposition un petit bateau sur lequel il ne peut embarquer que lui-même et l'un de ces trois éléments – le renard, l'oie ou le sac de maïs – en même temps. Il ne peut laisser le renard seul avec l'oie ou l'oie seule avec le maïs. Comment va-t-il faire pour traverser en sécurité le cours d'eau ? »

Partie théorique

deux groupes quand ils doivent appliquer les mêmes concepts à une situation analogue²⁷.

D'une manière générale ces études présentent des résultats contradictoires. Alors que certaines études attestent l'existence de difficultés chez les enfants avec TSL, l'étude de Nippold, Erskine et Freed (1988) montre des capacités préservées lorsque le QIP est contrôlé. Comme mentionné par Masterson et Perrey (1999), trois problèmes potentiels peuvent influencer les performances des enfants à ce type de tâches, à savoir la connaissance du vocabulaire, une exposition suffisante au type de relation utilisée (référence à la notion de fréquence) et l'aptitude à voir la similarité relationnelle entre les composants de l'analogie (référence au *mapping* analogique). Dans les études présentées ci-dessus, la connaissance linguistique joue un rôle important. La composante sémantique intervient car différentes sortes de relations sémantiques sont impliquées. Ces tâches nécessitent en fait une connaissance métalinguistique particulièrement importante. En conséquence, les performances des enfants avec TSL à ces tâches ne reflètent pas forcément un problème avec les processus impliqués dans le raisonnement analogique mais pourraient être la conséquence de pauvres connaissances linguistiques et métalinguistiques. Il serait donc intéressant de tester l'intégrité du *mapping* analogique sans intervention de la connaissance linguistique.

Actuellement, aucune étude menée chez les enfants avec TSL n'a établi de lien entre le *mapping* analogique et le développement langagier. Or, en raison de son rôle primordial dans le mécanisme de généralisation, le *mapping* analogique constitue un nouveau champ d'investigation particulièrement intéressant et riche pour appréhender les difficultés langagières rencontrées par les enfants avec TSL. Différents éléments nous invitent à penser que ce *mapping* pourrait poser

²⁷ Un exemple de situation analogue à la tâche du dilemme du fermier : transporter un lion, un poney et un seau d'avoine de l'autre côté d'un pont en piteux état

problème chez les enfants avec TSL. D'une part, comme nous l'avons souligné, le *mapping* dépend de fonctions exécutives telles que la mémoire de travail ou encore l'inhibition qui semblent touchées chez les enfants avec TSL (voir le Chapitre 2 pour une revue). D'autre part, les enfants avec TSL ont besoin d'une masse critique d'exemplaires plus importante avant d'acquérir un schéma. Nous pouvons donc en déduire qu'ils ont besoin d'un alignement entre un plus grand nombre d'exemplaires pour pouvoir en abstraire le schéma de construction. Il se pourrait donc fortement que l'alignement progressif permettant l'abstraction de patterns et de catégories et dépendant fortement du nombre d'exemplaires auxquels les enfants sont soumis se mette en place plus lentement. Cette conception est particulièrement intéressante car elle permettrait d'expliquer pourquoi le développement langagier des enfants avec TSL ne semble pas si atypique mais plutôt retardé (notamment Hamann et al., 2003; Jakubowicz & Nash, 2001; le Normand et al., 1993; Paradis, Crago, Genesee, & Rice, 2003; Thordardottir & Namazi, 2007). Le mécanisme de généralisation se mettrait bien en place mais plus lentement. En fait, les enfants avec TSL parviendraient à abstraire les schémas auxquels ils sont fréquemment soumis dans leur input. En raison de l'alignement d'un nombre élevé d'exemplaires, la masse critique nécessaire à l'abstraction finirait par être atteinte. Les enfants avec TSL pourraient donc généraliser ces schémas plus fréquents, ce qui leur permettrait d'être productifs avec ceux-ci. Cependant, tant que cette masse critique n'est pas atteinte, l'alignement réalisé entre les exemplaires ne permettrait pas aux enfants avec TSL de déduire le schéma plus abstrait sous-tendant les constructions. Ils traiteraient ces énoncés comme des unités plus lexicalisées ou comme des constructions basées sur l'item, si un certain degré de généralisation est tout de même atteint. Cependant, il ne s'agit que d'hypothèses non encore éprouvées et des investigations approfondies dans ce domaine s'avèrent nécessaires.

...En résumé...

Les défenseurs de la Théorie Usage et Construction (TUC) postulent que le mécanisme de généralisation serait sous-tendu par le raisonnement analogique, et plus particulièrement par le *mapping* analogique. Celui-ci implique deux étapes importantes : l'alignement structurel (la détection de la structure relationnelle commune à des situations analogues) et la réalisation d'inférences (la généralisation de la structure relationnelle à de nouveaux items). Reasonner à l'aide du *mapping* analogique est le résultat d'une trajectoire développementale caractérisée par deux étapes : les enfants plus jeunes sont capables d'utiliser les similarités perceptuelles alors que les enfants plus âgés vont pouvoir aussi détecter les similarités relationnelles. Ce passage d'une stratégie à une autre porte le nom de *shift* relationnel. En dehors de l'âge, d'autres facteurs tels que la mémoire de travail, l'inhibition ou encore la transparence influencent le *mapping*. La fréquence va également jouer un rôle particulièrement important.

Le *mapping* analogique intervient dans le développement langagier précoce via la détection des patterns relationnels dans l'input (abstraction basée sur le pattern). Au cours du développement langagier ultérieur, il intervient dans l'abstraction de catégories (abstraction basée sur la catégorie) et, en conséquence, dans l'abstraction des schémas de construction. Ces abstractions sont facilitées par l'alignement progressif. La comparaison d'exemplaires ayant des caractéristiques perceptuelles communes aiderait à la découverte de la similarité relationnelle.

Le raisonnement analogique a été peu étudié chez les enfants avec TSL et les résultats sont contradictoires. De plus, ces études se sont intéressées à l'influence des troubles langagiers sur le raisonnement analogique et non à l'influence de ce dernier sur les capacités langagières. Plusieurs éléments font pencher la balance en faveur d'un déficit du *mapping* analogique chez les enfants avec TSL, notamment leurs difficultés d'inhibition et en mémoire de travail. De plus, en accord avec la théorie d'une masse critique plus importante, les enfants avec TSL auraient besoin d'aligner un plus grand nombre d'exemplaires avant d'en détecter la structure relationnelle permettant la généralisation à de nouveaux items. La confirmation d'un trouble du *mapping* analogique chez les enfants avec TSL nécessite des investigations plus poussées.

PARTIE EXPÉRIMENTALE

OBJECTIFS DES ÉTUDES

La Théorie Usage et Construction (TUC) postule l'émergence progressive des structures du langage via l'utilisation de processus cognitifs généraux (Bybee, 2001; Goldberg, 2006; Tomasello, 2003). Les hypothèses théoriques qui en émanent suggèrent que la complexité et la structure des formes morphosyntaxiques ne peuvent s'expliquer que dans une perspective constructiviste, où l'enfant développe la plupart de ses nouvelles formes en complexifiant et en généralisant ses propres productions antérieures. C'est à l'aide de son propre niveau linguistique que l'enfant déduit de nouvelles représentations syntaxiques et affine son développement morphosyntaxique. A l'heure actuelle, si les hypothèses issues du courant cognitivo-fonctionnel ont été éprouvées à diverses reprises auprès d'une population présentant un développement langagier normal (par exemple, Akhtar, 1999; Brooks, Tomasello, Dodson, & Lewis, 1999; Cameron-Faulkner et al., 2003; Kidd et al., 2010; Matthews et al., 2007; Tomasello, 2000), elles n'ont fait que très peu l'objet d'une mise en application auprès d'une population présentant des troubles langagiers (Riches, 2013; Riches et al., 2006; Riches et al., 2005; Skipp et al., 2002). Or, ces théories basées sur l'usage offrent de nouvelles perspectives théoriques particulièrement intéressantes pour mieux appréhender les difficultés langagières rencontrées par les enfants avec troubles spécifiques du langage (TSL).

Les enfants avec TSL présentent d'importantes difficultés langagières. Parmi ces difficultés, certaines d'entre elles impliquent un manque de productivité syntaxique (notamment Stokes & Fletcher, 2000, cités par Fletcher et al., 2006; Skipp et al., 2002; Thordardottir & Weismer, 2002) ainsi qu'une plus grande dépendance à l'input linguistique (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Leonard et al., 2002; Riches et al., 2006; Skipp et al., 2002). Ces résultats vont dans le sens d'un

Partie expérimentale

manque de généralisation des schémas de construction. Nous suggérons que, contrairement aux enfants avec développement typique du langage (DTL), l'abstraction des schémas de construction des enfants avec TSL serait fortement entravée en raison d'un mécanisme de généralisation qui se mettrait en place plus lentement.

Ce mécanisme graduel de généralisation dépend de l'intervention de différents facteurs complémentaires que sont, notamment, la fréquence et le raisonnement analogique (notamment Bybee, 2001; Bybee, 2010; Gentner & Colhoun, 2010). Le mécanisme d'alignement progressif (Gentner & Colhoun, 2010) nous permet de comprendre la complémentarité de ces deux facteurs dans le développement langagier. L'alignement progressif consiste en la mise en relation de constructions plus lexicalisées, perceptuellement semblables, pour en déterminer, petit à petit, la structure relationnelle permettant l'abstraction d'un schéma de construction. L'abstraction progressive de ces schémas permet à l'enfant d'être de plus en plus productif en les généralisant à de nouveaux items. Ainsi, les représentations initialement concrètes et spécifiques, dont les caractéristiques sont plus perceptibles, deviennent plus abstraites suite à la comparaison et à l'alignement. Cet alignement de constructions perceptuellement similaires résulte en une mise en évidence de leur structure relationnelle commune. Au fur et à mesure, l'enfant va réaliser des comparaisons avec des exemples de plus en plus distants jusqu'à l'abstraction totale de la structure relationnelle menant au schéma de construction abstrait. Ce mécanisme de généralisation impose donc l'alignement d'un certain nombre d'exemplaires. Or, il a été suggéré que les enfants avec TSL ont besoin d'une masse critique d'exemplaires plus importante avant d'acquérir un schéma. Par exemple, par rapport aux enfants avec DTL, les enfants avec TSL ont besoin d'un nombre plus important de types de verbes avant de pouvoir abstraire les régularités morphologiques et développer, en conséquence, une connaissance plus

généralisée de la catégorie verbale (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Conti-Ramsden & Windfuhr, 2002). Nous pouvons en déduire que les enfants avec TSL ont besoin d'aligner un plus grand nombre d'exemplaires pour pouvoir en abstraire le schéma de construction, avec pour conséquence une mise en place plus lente de ce mécanisme graduel de généralisation. Les enfants avec TSL parviendraient à abstraire les schémas auxquels ils sont fréquemment soumis dans leur input. En raison de l'alignement d'un nombre élevé d'exemplaires, la masse critique nécessaire à leur abstraction finirait par être atteinte. Les enfants avec TSL pourraient donc généraliser ces schémas plus fréquents, ce qui leur permettrait d'être productifs avec ceux-ci. Cependant, tant que cette masse critique n'est pas atteinte, l'alignement réalisé entre les exemplaires ne permettrait pas aux enfants avec TSL de déduire le schéma plus abstrait sous-tendant les constructions. Ils traiteraient alors ces énoncés soit comme des unités plus lexicalisées soit comme des constructions basées sur l'item, si un certain degré de généralisation est atteint.

Si ces hypothèses sont séduisantes, elles manquent d'un réel support scientifique. Alors que le manque de productivité et la plus grande dépendance à l'input ont été observés dans diverses études chez les enfants avec TSL, le lien entre ces deux types de difficultés n'a été que peu établi (Riches et al., 2006; Skipp et al., 2002). De plus, l'origine de ces difficultés n'a pas été investiguée de manière systématique. A travers ce travail de thèse, nous nous sommes penchés sur cette hypothèse de manque de généralisation chez les enfants avec TSL, en nous intéressant plus particulièrement au rôle joué par le *mapping* analogique. En effet, son rôle dans l'acquisition de la grammaire est de plus en plus considéré (Gentner & Namy, 2006; Tomasello, 2000). Pour rappel, le *mapping* analogique consiste donc en la découverte de la structure relationnelle suite à l'alignement de deux ou plusieurs séquences (qui ne sont pas nécessairement linguistiques) et à généraliser cette structure relationnelle à de nouveaux items. Nous avons relevé, dans notre

Partie expérimentale

introduction théorique, que le *mapping* analogique intervient dans deux types d'abstraction : l'abstraction basée sur la catégorie (*category based abstraction* - Gómez & Gerken, 2000) et l'abstraction basée sur le pattern (*pattern based abstraction* - Gómez & Gerken, 2000). Les six études menées dans le cadre de ce travail de thèse testent le mécanisme de généralisation chez les enfants avec TSL en s'intéressant à ces deux types d'abstraction.

Etudes traitant de l'abstraction basée sur la catégorie

L'abstraction d'un schéma de construction du style [*Nom Verbe Nom*] à partir d'énoncés plus lexicalisés tels que « *John voit un oiseau* » ou encore « *Marie mange une pomme* » implique d'aligner les énoncés, de les comparer afin de détecter leur structure relationnelle commune et d'identifier le premier et le troisième mot comme des membres de la catégorie [*Nom*]. Cette abstraction basée sur la catégorie (« *category-based abstraction* ») est sous-tendue par le *mapping* analogique qui joue dès lors un rôle particulièrement important dans le mécanisme de généralisation.

Les trois premières études de cette thèse se penchent sur l'hypothèse selon laquelle les enfants avec TSL auraient plus de difficultés que les enfants avec DTL à abstraire des schémas de construction et à les généraliser à de nouveaux items, impliquant dès lors une plus grande dépendance à l'input. En adoptant une méthodologie différente dans chacune des études, nous souhaitons voir si les résultats semblent constants d'une étude à l'autre, ce qui permettrait de renforcer notre hypothèse. Notre volonté consiste donc à établir, de manière explicite, le lien entre ces difficultés et confirmer, ou infirmer, cette hypothèse d'un manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec TSL. De plus, nous souhaitons établir un lien plus clair sur le rôle du *mapping* analogique dans ce processus de généralisation. A partir du moment où ces études testent le manque

de généralisation, le *mapping* analogique intervient forcément vu qu'il s'agit de l'un des facteurs fondamentaux sous-tendant ce mécanisme. Cependant, si le lien peut être sous-entendu, celui-ci a rarement été clairement établi (voir Goldwater, Tomlinson, Echols, & Love, 2010)

Les études 1 et 2 étudient le mécanisme de généralisation à partir de mots et de structures appartenant à la langue française. L'originalité de ces études réside dans la création de tâches individualisées, créées à partir des propres productions de l'enfant et, en conséquence, adaptées à leur niveau langagier. Il s'agit d'une approche innovante qui trouve son fondement théorique dans le postulat de la TUC selon lequel l'enfant construit son système langagier à partir de ses propres productions, extraites de l'input (Tomasello, 2003). Le système langagier de l'enfant est donc considéré comme un système linguistique à part entière, constituant le point de départ des acquisitions ultérieures. Vu que le niveau de complexité linguistique chez les sujets adultes n'est pas identique à celui des enfants, l'utilisation des caractéristiques syntaxiques du langage adulte n'est pas appropriée et ne permet pas de rendre compte des productions langagières observées chez les enfants (Parisse & Maillart, 2008). Dès lors, il semble important d'estimer plus finement la complexité du langage d'un enfant en partant de ses représentations syntaxiques à un moment donné, sans la comparer forcément à un état final adulte.

Etude 1 : L'influence de la fréquence de marqueurs fonctionnels sur les performances des enfants avec TSL à une tâche de répétition de phrases, construite à partir de leurs propres productions langagières

Notre première étude s'est intéressée au manque de généralisation des enfants avec TSL en étudiant l'influence de la fréquence d'occurrence des marqueurs fonctionnels sur leurs performances à une tâche de répétition de phrases. Si les constructions basées sur l'item évoluent fréquemment autour d'un

Partie expérimentale

verbe (Théorie des verbes îlots - Tomasello, 1992), celles-ci peuvent, d'une manière générale, se construire autour de tout item lexical relativement fréquent dans l'input et occupant souvent la même place dans un schéma (par exemple, les pronoms - notamment Pine et al., 1998; Riches et al., 2006). Nous nous sommes donc interrogés sur la capacité des enfants avec TSL à généraliser des schémas linguistiques à de nouveaux schémas linguistiques impliquant des marqueurs fonctionnels, soit fréquents, soit peu fréquents. Vu que l'enracinement des formes influence fortement la production langagière, nous avons décidé d'effectuer ces changements de marqueurs fonctionnels dans des formes considérées comme lexicalisées (dans ce cas, les deux mots sélectionnés étaient toujours produits ensemble par l'enfant, sans aucune variabilité - nous parlerons de *collocations fréquentes*) et dans des formes considérées comme non-lexicalisées (les deux mots sélectionnés étaient produits par l'enfant avec une certaine variabilité - nous parlerons de *collocations peu fréquentes*).

Notre hypothèse a été testée auprès de 14 enfants avec TSL et 14 enfants avec DTL de même âge linguistique à l'aide d'une tâche de répétition de phrases individualisée. Nos prédictions sont les suivantes : si les enfants avec TSL présentent des difficultés pour généraliser un schéma de construction à de nouveaux items, alors la différence entre les performances des enfants avec TSL et des enfants avec DTL serait plus importante lorsque le changement effectué dans les collocations implique une forme peu fréquente. En effet, en termes de *mapping* analogique, une forme peu fréquente est moins susceptible d'être entendue dans l'input par rapport à une forme fréquente. En conséquence, l'enfant dispose de peu de possibilités pour réaliser un alignement lui permettant de détecter la structure relationnelle commune entre les différents exemplaires et d'abstraire une catégorie permettant la généralisation à de nouveaux items. Vu que les enfants avec TSL ont besoin d'un nombre d'exemplaires plus importants pour abstraire une catégorie, nous pouvons émettre l'hypothèse que la différence entre les deux

groupes se marquera davantage au niveau des items impliquant un changement peu fréquent (les items fréquemment rencontrés ayant permis aux enfants avec TSL d'atteindre le seuil de masse critique d'exemplaires permettant l'abstraction). De plus, nous nous attendons à ce que la différence entre les enfants avec DTL et les enfants avec TSL se marque davantage pour les collocations plus fréquentes, fortement enracinées, peu enclines à la généralisation.

***↻* Etude 2 : Utilisation de *priming* structurel dans l'étude du manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec TSL : une étude longitudinale**

Nous avons étudié le manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec TSL à l'aide d'une étude longitudinale. L'adoption d'une démarche développementale longitudinale présente divers avantages. Si certaines études développementales existent, elles se focalisent sur l'administration d'une même batterie de tests à intervalles réguliers et ne permettent pas de saisir le caractère développemental de l'entrée dans la grammaire. De plus, les approches longitudinales existant ne se sont, pour la plupart, intéressées qu'à une étude de cas (par exemple, Schuele & Dykes, 2005). Enfin, en adoptant une démarche longitudinale, il nous est possible de suivre l'émergence d'une structure linguistique précise et d'appréhender le cheminement linguistique propre à chaque enfant. Cette démarche se justifie d'autant plus auprès d'une population pathologique qui se caractérise par des atteintes linguistiques hétérogènes. En fonction des niveaux linguistiques atteints, les évolutions observées seront particulièrement différentes (Conti-Ramsden & Botting, 1999).

A travers cette étude, notre volonté est d'évaluer la capacité des enfants avec TSL à généraliser des schémas de construction à de nouveaux items en tenant compte de deux variables. Dans un premier temps, nous avons pris en considération la fréquence d'apparition des schémas de construction dans les

Partie expérimentale

productions spontanées de l'enfant et avons distingué deux types de schémas : les schémas considérés comme « acquis », fréquemment utilisés par l'enfant avec une certaine variabilité, et les schémas considérés comme « non acquis » qui sont soit peu utilisés par l'enfant (avec très peu de variabilité) ou pas utilisés par l'enfant, à un âge où il devrait normalement les employer. Dans un second temps, nous avons manipulé le degré d'abstraction des schémas. Pour les deux types de schémas, nous avons créé, d'une part, des items avec chevauchement lexical et, d'autre part, des items sans chevauchement lexical, nécessitant un niveau d'abstraction plus important.

Pour chacun des 13 enfants ayant fait l'objet de cette étude (sept enfants avec TSL et six enfants avec DTL), trois interactions langagières ont été filmées et transcrites. Ces enfants ont ensuite été testés à l'aide de deux tâches individualisées : une tâche de *priming* structurel et une tâche de répétition de phrases. L'utilisation d'une tâche de *priming* structurel paraît intéressante pour tester les capacités de généralisation des enfants et le rôle joué par le *mapping* analogique. En effet, il a été suggéré que le mécanisme sous-tendant le *priming* structurel est le même que celui qui sous-tend le raisonnement analogique, c'est-à-dire le *mapping* analogique (ou *mapping* structurel - Goldwater et al., 2010). Si les enfants avec TSL présentent des difficultés au niveau du mécanisme de généralisation, nous prédisons que leurs performances seront plus faibles que celles des enfants avec DTL lorsque les items impliquent des schémas de construction non acquis (par rapport aux schémas acquis), d'autant plus lorsque les enfants sont soumis aux items sans chevauchement lexical.

Notre troisième étude s'inscrit dans un registre différent en ce sens qu'elle étudie le mécanisme de généralisation des enfants avec TSL francophones à l'aide d'une tâche impliquant des pseudo-verbes. L'idée sous-jacente à cette tâche est qu'en généralisant ces pseudo-verbes nouvellement appris à d'autres structures

syntaxiques, les enfants sont alors considérés comme possédant une représentation abstraite de la syntaxe. Au contraire, si les enfants ne parviennent pas à généraliser ces pseudo-verbos à d'autres structures syntaxiques, leurs représentations syntaxiques sont considérées comme davantage lexicalisées (Tomasello, 2000).

Etude 3 : Apprentissage de pseudo-verbos pour l'étude du manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec troubles spécifiques du langage (TSL)

La méthodologie adoptée dans cette étude est très largement inspirée de celle de Skipp, Windfuhr et Conti-Ramsden (2002). Trois groupes d'enfants sont testés : 14 enfants avec TSL, 14 enfants avec DTL appariés en âge chronologique et 14 enfants avec DTL appariés en âge linguistique. Nous avons proposé à ces enfants trois séances informelles de jeu au cours desquelles des pseudo-verbos leur sont présentés. La particularité de cette tâche est que chaque pseudo-verbe est associé à une structure argumentale spécifique. L'expérimentateur a pour rôle de présenter ces structures aux enfants et de susciter la production des pseudo-verbos en jouant avec eux.

Cette tâche nous apparaît particulièrement séduisante en ce sens qu'elle implique l'alignement des structures pour en dégager la structure relationnelle commune permettant l'abstraction de catégorie. Le *mapping* analogique semble donc également sous-tendre la réalisation de cette tâche. Ce n'est que lorsque les catégories sont abstraites que les enfants vont pouvoir utiliser les pseudo-verbos avec de nouveaux items ou au sein de nouvelles structures argumentales.

Nous prédisons que si les enfants avec TSL présentent des problèmes de généralisation, la probabilité qu'ils utilisent les pseudo-verbos tels qu'ils les ont entendus dans l'input est plus importante par rapport aux enfants avec DTL de

Partie expérimentale

même âge chronologique mais également par rapport aux enfants avec DTL de même âge linguistique.

Etudes traitant de l'abstraction basée sur le pattern

A l'aide des trois études présentées par la suite, nous avons cherché à investiguer les capacités de généralisation des enfants avec TSL à l'aide d'un matériel n'imposant pas, ou peu, de connaissance lexicale. En effet, la présence d'items lexicaux nécessite un traitement langagier. Dans ce cas, les difficultés rencontrées par les enfants avec TSL pourraient être le reflet d'un problème au niveau du traitement langagier.

Notre intérêt s'est donc porté sur des tâches traitant de l'abstraction basée sur le pattern. Le *mapping* analogique est requis dans l'abstraction basée sur le pattern, qui peut être décrite en termes d'opérations relationnelles sur les stimuli physiques dans une séquence (Gómez & Gerken, 2000). Cette abstraction basée sur le pattern est utilisée par les enfants pour acquérir les régularités d'une séquence structurée, incluant les régularités au niveau de l'ordre des mots. Les enfants vont utiliser ces régularités pour développer leur langage. L'abstraction basée sur le pattern dépend uniquement d'indices perceptuels et se focalise sur les aspects purement formels de l'organisation linguistique. Il s'agit donc d'un mécanisme qui se met en place dès le plus jeune âge et qui va servir de base pour le développement langagier.

Cette abstraction a fait l'objet d'études auprès de jeunes enfants avec DTL (Marcus et al., 1999). Dans ces études, les auteurs emploient une tâche qu'ils qualifient d'« apprentissage de règle ». Au cours de cette tâche, les enfants sont exposés à des exemples de séquences de syllabes qui présentent une structure relationnelle commune. Ils doivent alors apprendre à reconnaître ces régularités dans des séquences composées de syllabes différentes. Ces diverses études

montrent bien le rôle que joue le *mapping* analogique dans l'abstraction de patterns relationnels lors de la résolution de cette tâche de détection de règle. Suite à l'alignement de plusieurs exemplaires, l'enfant va pouvoir abstraire un schéma qu'il sera alors capable de généraliser à de nouveaux items. En conséquence, ces tâches de détection de règle sont particulièrement intéressantes car elles permettent de tester la capacité des enfants à détecter une structure relationnelle simple, à en abstraire le pattern associé et à généraliser ce dernier à de nouveaux items, et ce, en dehors de toute intervention de la connaissance langagière. Or, ce type de tâche n'a, jusqu'à présent, fait l'objet d'aucune étude chez les enfants avec TSL.

A l'aide des trois études présentées par la suite, nous avons donc investigué les capacités de généralisation des enfants avec TSL à l'aide de tâches de détection de règle. Alors que dans les études menées auprès d'enfants avec DTL particulièrement jeunes (par exemple, 7 mois - Marcus et al., 1999), l'évaluation se réalisait à l'aide d'un test d'orientation du regard, nous avons adapté notre tâche à l'âge des enfants. Nous avons en effet demandé aux enfants de compléter une séquence composée de nouveaux items afin qu'elle respecte la structure relationnelle des exemplaires présentés auparavant. Dans les trois tâches proposées, différentes variables ont été manipulées.

Etude 4 : Etude du *mapping* analogique en modalité visuelle chez les enfants avec TSL

Dans cette étude, nous avons testé 15 enfants avec TSL et 15 enfants avec DTL appariés en âge chronologique. Cette tâche d'abstraction de patterns porte sur des éléments visuels, en l'occurrence des formes géométriques. Vu que nous souhaitons établir un parallèle entre le traitement langagier et le traitement non langagier impliqué dans notre tâche, nous avons décidé de présenter les séquences

Partie expérimentale

de manière séquentielle. En concordance avec la théorie de l’alignement progressif qui aide à la découverte de la similarité relationnelle (Gentner & Colhoun, 2010), nous proposons une tâche au cours de laquelle la similarité perceptuelle entre les séquences diminue pour ne laisser place qu’à un raisonnement faisant appel exclusivement à la similarité relationnelle.

Nos prédictions sont les suivantes : si les enfants avec TSL présentent des difficultés de généralisation de leurs schémas de construction, l’origine de leurs difficultés peut se trouver dans la découverte de la similarité relationnelle liant deux ou plusieurs situations entre elles. Nous nous attendons donc à ce que les enfants avec TSL présentent de plus faibles performances à cette tâche par rapport aux enfants avec DTL, et davantage lorsque la similarité perceptuelle entre les séquences diminue.

Etude 5 : Etude de l’intégrité du *mapping* analogique en modalités auditive et visuelle chez les enfants avec TSL

Dans notre précédente étude, nous avons proposé des séquences non linguistiques, impliquant uniquement des éléments visuels. Dans cette deuxième étude, notre volonté est de proposer une tâche linguistique n’impliquant pas, ou très peu, de connaissance sémantique et pouvant être comparée à une tâche non linguistique. Il s’agit dès lors de tester l’influence du traitement langagier sur les performances des enfants à une telle tâche.

Dans cette étude, 19 enfants avec TSL et 19 enfants avec DTL appariés en âge chronologique ont été testés. Dans la tâche non linguistique, les séquences sont composées de dessins présentant peu de contenu sémantique. En effet, les formes géométriques présentes dans l’étude 3 s’avèrent facilement verbalisables, ce qui pouvait mettre plus en difficulté les enfants avec TSL qui bénéficieraient moins d’un raisonnement verbal que les enfants avec DTL. Les séquences de la tâche

linguistique, quant à elles, sont composées de syllabes, unités linguistiques n'impliquant pas de traitement sémantique. Comme dans l'étude 4, nous avons proposé un ordre d'items en accord avec la théorie de l'alignement progressif. Les enfants étaient soumis en premier lieu aux items présentant une forte similarité perceptuelle entre les séquences pour, à la fin, répondre aux items dont les séquences sont liées exclusivement par leur structure relationnelle.

Nous prédisons que les enfants avec TSL présentent plus de difficultés pour des tâches impliquant un matériel verbal par rapport à un matériel visuel. En effet, les enfants avec TSL présentent des difficultés en mémoire visuo-spatiale mais qui sont moindres par rapport à leurs difficultés en mémoire verbale (pour une revue, Vugs et al., 2013). Selon nos prédictions, les enfants avec TSL auraient plus de difficultés à traiter la tâche verbale, d'autant plus lorsque la similarité perceptuelle, permettant d'alléger le coût cognitif de la tâche, diminue (Gentner & Smith, 2012).

Etude 6 : Impact de la charge de traitement sur le *mapping* analogique en modalité visuelle chez les enfants avec TSL

Cette dernière étude s'intéresse aux différents facteurs pouvant influencer les performances des enfants avec TSL lors de la résolution des tâches d'abstraction de patterns. Gentner et Smith (2012) mettent en évidence que parmi les facteurs influençant le *mapping* analogique, la charge de traitement ainsi que la pression liée au temps jouaient un rôle important. Il apparaît que détecter les caractéristiques relationnelles requiert plus de temps et plus de ressources que détecter les caractéristiques uniquement perceptuelles. Par exemple, Goldstone et Medin (2002) ont montré que lorsque les personnes sont obligées de répondre rapidement, elles sont fortement influencées par les caractéristiques perceptuelles, même dans les cas où elles devraient choisir les caractéristiques relationnelles pour résoudre le problème si elles disposaient de suffisamment de temps. Nous nous sommes donc interrogés sur le rôle joué par la présentation séquentielle des items

Partie expérimentale

sur les performances des enfants avec TSL. En effet, dans les deux précédentes études, les items étaient présentés de manière séquentielle, c'est-à-dire que les dessins composant les séquences apparaissaient à l'écran l'un après l'autre, notre but étant de pouvoir comparer traitement langagier et traitement non langagier. Cependant, cette séquentialité représente un coût cognitif plus important vu que les enfants disposent de moins de temps pour traiter l'information et doivent également maintenir en mémoire un nombre plus important d'informations. De plus, au lieu d'adopter un ordre favorisant l'alignement progressif, nous avons décidé de présenter les items avec et sans similarité perceptuelle de manière aléatoire. Cette présentation aléatoire a deux intérêts. Premièrement, les items sans similarité perceptuelle, plus complexes, n'apparaissent pas systématiquement à la fin de la tâche. Cette adaptation de la tâche permet d'exclure le fait que, si les enfants avec TSL présentent des difficultés à ces items, ce n'est pas dû à un manque d'attention liée à la longueur de la tâche. En effet, les enfants avec TSL font plus d'erreurs d'attention en modalité visuelle que les enfants avec DTL (Finneran et al., 2009). Nous sommes donc en mesure de savoir si les plus faibles performances sont liées à la complexité des items. Deuxièmement, en comparaison avec les autres études, cela nous permettra de dire si l'alignement progressif aide réellement les enfants avec TSL dans la résolution d'une telle tâche.

Dans cette étude, 20 enfants avec TSL et 20 enfants avec DTL appariés en âge chronologique sont soumis à deux tâches non linguistiques : une tâche séquentielle et une tâche non séquentielle. Deux types d'items sont présentés : des items avec similarité perceptuelle entre les séquences et des items sans similarité perceptuelle entre les séquences. Selon nos prédictions, les enfants avec TSL auraient plus de difficultés avec la tâche séquentielle, imposant un coût cognitif plus important, par rapport à la tâche non séquentielle. Ces différences seraient d'autant plus marquées pour les items impliquant peu de similarité perceptuelle entre les séquences, ce qui impose un coût cognitif supplémentaire.

ETUDE 1

THE INFLUENCE OF THE FREQUENCY OF FUNCTIONAL MARKERS ON
REPETITIVE IMITATION OF SYNTACTIC CONSTRUCTIONS IN CHILDREN
WITH SLI, FROM THEIR OWN LANGUAGE PRODUCTIONS²⁸

Sandrine LEROY¹, Christophe PARISSÉ², & Christelle MAILLART¹

¹University of Liège, Department of Psychology: Cognition and Behaviour, Liège, Belgium ²University of Paris Ouest Nanterre, Modyco-INSERM, Paris, France

Leroy, S., Parisse, C., & Maillart, C. (2013). The influence of the frequency of functional markers on repetitive imitation of syntactic constructions in children with SLI, from their own language productions. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 27(6-7), 508-520

Abstract

Several studies provide considerable insight into the role that frequency plays in language development. However, no study has investigated the direct relationship between frequency and grammatical acquisition in children with Specific Language Impairment (SLI). In this study, we focus specifically on the influence of the frequency of functional words on the ability of children with SLI to produce grammatical constructions based on the children's own previous production but containing previously unused functional words. To test our hypothesis, the children were administered an imitative repetition task, tailored to their current level of language development. Results showed that children with SLI performed more poorly than language-matched children with Typical Language

²⁸ Nous tenons à remercier Mélissa Moulin et Marie Vanden Broucke pour leur assistance dans la récolte des données

Partie expérimentale

Development (TLD). The difference between the two groups was more marked when the previously unused functional words were infrequent rather than frequent. Consequently, it would seem that the token frequency of functional words influences grammatical acquisition in children with SLI. The results and their implications for linguistic theories are discussed.

Introduction

Although the role of frequency in language development is attested by all linguistic theories, its influence is interpreted differently from one theory to another. In "Words and Rules" theory (Pinker, 1999), language processing requires two distinct cognitive mechanisms: associative memory and symbol-manipulating rules. Frequency is involved only in the associative memory mechanism which is domain-general and is required for memorizing words and irregular inflections. In contrast with associative memory, symbol-manipulating rules are used for regular inflections, which are productive and involve a rule-processing system (Pinker, 1999). This mechanism of symbol-manipulating rules does not require access to the memory store and is not influenced by frequency. Consequently, frequency is important for vocabulary retention but has no role in grammatical development.

In Usage-based theory (Bybee, 1985), frequency influences not only lexical acquisition but also grammatical development. Usage-based theory considers that the mechanisms enabling the creation and retention of grammatical structures are governed by the use of these linguistic forms (Bybee, 1995, 2001; Elman et al., 1996; Langacker, 1987). Children begin their language development with a restricted set of utterances extracted from their language input and acquire

language via imitation and intention reading²⁹. Subsequently, children become productive by generalizing construction schemas from the entrenched units to never heard items.

Because Usage-based theory emphasizes the role of frequency in language development, we decided to investigate the influence of frequency on the language performance of children with specific language impairment. Specific language impairment (SLI) is defined as an impairment of language production, language reception, or both. Language difficulties are present in spite of the absence of any neurological or hearing impairment, or general development delay (Schwartz, 2009). Moreover, children with a diagnosis of Autism Spectrum Disorder are not considered to have specific language impairment. Children with SLI present varied profiles of language deficits (Schwartz, 2009). These deficits can be more marked in some language components than in others. The morphosyntactic domain is considered to be a particularly vulnerable domain in children with SLI (e.g. Hsu & Bishop, 2011; van der Lely, 2005).

In this study, we investigated the role of frequency of functional words on the performance of children with SLI in an imitative repetition task, where the items to be repeated were created using patterns extracted from the children's own language production. We studied the influence of frequency on the grammatical development of children with SLI. We hypothesized that children with SLI would perform less well than children with typical language development (TLD), particularly when the functional words used to create new patterns to be repeated were infrequent. The items for the repetition task were created from both lexicalized and non-lexicalized patterns, as our second hypothesis was that children with SLI would perform less well for items generated from the lexicalized patterns,

²⁹ Intention-reading is a category of general cognitive processes (including joint attention, understanding communicative intentions and cultural learning) by which children attempt to understand the communicative significance of an utterance (Tomasello, 2003).

Partie expérimentale

because they are more entrenched. The fact that children with SLI could have more difficulties than children with TLD with this task would allow us to attest the role of the frequency of functional words on language development.

Type and token frequencies

In Usage-based theory, frequency is considered to play a fundamental role in language development. Two types of frequency can be distinguished (Bybee, 2001): token frequency and type frequency. According to Brandt, Verhagen, Lieven and Tomasello (2011, p. 328), token frequency corresponds to “how many times a specific item is used in a specific pattern”. It corresponds to the frequency with which a word or a construction is presented in the language input (e.g. *he works* has a higher token frequency than *she quibbles*). Token frequency rhymes with entrenchment (Braine & Brooks, 1995). Entrenchment is defined as the representational strength of a linguistic form in the mind of a speaker. The more frequently children hear and produce linguistic structures and lexical patterns, the more strongly these forms are entrenched in the speaker’s grammatical knowledge network. A grammatical structure is acquired and remembered if the minimum threshold required for entrenchment is reached. Bybee (1995) argues that instances with especially high frequency are strongly entrenched and do not lead to generalization because they are lexicalized.

The generalization of schemas depends on type frequency. Type frequency is defined as “how many different items are used in a specific pattern”. It corresponds to the number of items which can be used in a specific schema. Bybee (2001, p. 10) gives this example: “English past tense is expressed in several different ways, but the expression with the highest type frequency is the suffix *-ed* (...) which occurs on thousands of verbs. The pattern found in *broke* has a much lower type frequency, occurring with only a handful of verbs (...)” Type frequency

rhymes with productivity. It promotes the generalization and productivity of construction schemas (Bybee, 1985, 1995). “The productivity of a pattern, expressed in a schema, is largely, though not entirely, determined by its type frequency: the more items encompassed by a schema, the stronger it is, and the more available it is for application to new items” (Bybee, 2001, p. 13).

Frequency of the activation of the form affects the storage of this information, leading to its final storage as a conventional grammatical unit (Croft & Cruse, 2004). A form frequently used in the language input can be stored independently of the other forms and can be described as entrenched (Braine & Brooks, 1995; Langacker, 1987). Consequently, even if a form can be deduced from a more schematic grammatical representation, its entrenchment is possible. While words with a low token frequency are less likely to become entrenched, words with a very high frequency (e.g. the word *walked*) in language input can be entrenched even if they can be deduced from more general construction schemas (e.g. the construction schema [*verb –ed*]). Entrenchment also concerns sequences of words. Bannard and Matthews (2008) have shown that children were able to extract and store whole sequences of words directly from the input. When words co-occur frequently together, they are considered as lexicalized units and are hard to dissociate (Bannard & Matthews, 2008).

Child language development and the frequency effect

As previously mentioned, frequency influences not only the generalization of construction schemas (Bybee, 2010) but also makes it easier to retain the irregular forms or frequency word sequences (Bannard & Matthews, 2008; Braine & Brooks, 1995; Bybee, 1995; Croft & Cruse, 2004).

In a task involving the repetition of grammatical and ungrammatical sentential complement sentences, Kidd, Lieven and Tomasello (2006) showed that

Partie expérimentale

all children performed more poorly with the repetition of sentences containing low frequency complement-taking verbs (e.g. *hear*) than with the repetition of sentences containing high frequency complement-taking verbs (e.g. *think*). Moreover, children preferentially corrected ungrammatical sentences containing high frequency complement-taking verbs. The frequency of a complement-taking verb within a complement clause predicted children's ability to repeat and correct that construction. The study by Theakston, Lieven, Pine, and Rowland (2004) highlighted the role of frequency in the acquisition of syntax by showing that the best predictor of young children's early use of verbs in multiple syntactic environments was frequency input. The authors investigated the role of semantic generality and the role of the frequency of verb use in the input on the acquisition of individual verbs. Their results showed that although both measures were significantly correlated with the age of acquisition of individual verbs, once the effects of input frequency were removed, semantic generality played a relatively minor role in determining the age of acquisition of verbs. The frequency effect may also influence generalization errors. In an elicited production experiment, Brooks, Tomasello, Dodson, and Lewis (1999) showed that high frequency verbs were less likely to be overgeneralized compared to low frequency verbs which were less familiar. These results support the hypothesis that "(...) children's usage of particular verbs in particular construction types becomes entrenched over time, in the sense that the more familiar children are with a particular verb of fixed transitivity the more reluctant they are to use it in constructions which violate its transitivity status" (Brooks et al., 1999, p. 1333).

Other studies have investigated the role of frequency in the acquisition of word order in an utterance (Abbot-Smith et al., 2001; Akhtar, 1999; Matthews et al., 2005, 2007). In the study by Matthews et al. (2005), children aged 2;9 were more likely to use an unusual word order with low frequency verbs than with higher frequency verbs. Matthews et al. (2007, p. 401) suggested that "(...) children

showed more robust preferences for the canonical orders of their language when using lexical items they knew well”.

Impact of frequency on the linguistic performance in children with SLI

Word learning of children with SLI has been shown to be sensitive to input frequency (Gray, 2003; Windfuhr et al., 2002). Frequency affects word production as well as word comprehension. Before understanding a word, children with SLI have to hear this word twice as many times as their peers with TLD (Gray, 2003; Rice et al., 1994). Moreover, children with SLI need twice as many opportunities to practice producing the word compared to their age-matched peers with TLD (Gray, 2003) and their language-matched peers with TLD (Windfuhr et al., 2002), before being able to use a novel word outside its learning context.

Frequency influences lexical learning, as suggested by the *SLI critical mass hypothesis* (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Windfuhr et al., 2002). According to this hypothesis, children with SLI require a larger number of tokens in order to learn novel lexical items. Moreover, children with SLI require a larger number of types in order to abstract or generalize schemas. Children with SLI will be slower at learning novel lexical items because their acquisition requires more exposure. Children with SLI need a larger critical mass of types and tokens because of their processing limitations (Windfuhr et al., 2002) such as a weak phonological short-term memory (Gathercole & Baddeley, 1990) or a more general processing capacity limitation (see for example Im-Bolter et al., 2006; Marton et al., 2007; Montgomery & Evans, 2009).

There is a relationship between lexical learning and grammatical development (Windfuhr et al., 2002). The ability to abstract and generalize construction schemas depends notably on a critical mass of information (e.g. verb

Partie expérimentale

types). If the critical mass necessary for the generalization of a construction is not reached, children have difficulties in abstracting the schema. Because of this abstraction difficulty, children with SLI use forms as they heard them, without generalization, and are consequently more input-dependent (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Leonard et al., 2002; Riches et al., 2006; Skipp et al., 2002). For example, Conti-Ramsden and Jones (1997) showed that there is a greater overlap (more than 60%) in the use of verbs by the mother-child with SLI dyads than in the use of verbs by the mother-child with TLD dyads.

Objectives of the study

Previous studies have investigated the role of frequency on the grammatical development in children with TLD. Other studies have investigated the role of frequency in lexical learning in children with SLI. However, no study has investigated the direct relationship between frequency and grammatical development in children with SLI. In this study, we wanted to focus specifically on the influence of the frequency of functional markers on the children's ability to produce grammatical forms involving functional markers not present in previous samples of the children's own production. Previous studies have investigated the role of frequency on language development by using the same experimental task for all the children. However, as the child's language development depends on linguistic input and is influenced by the child's own productions (Tomasello, 2003), we chose to create individualized tasks. Each child was administered a task tailored to her own linguistic developmental level. In other words, we created a task for each child from previous video samplings that consisted in an interaction between the child and one of her parents.

Our hypotheses were tested by a repetition task. There is evidence that when asked to repeat sequences of words, children analyze what they hear and

reproduce it as they would a regular utterance (Kidd et al., 2006; Valian & Aubry, 2005). To better understand the role of frequency on grammatical development, both token and type frequencies were considered. We investigated the role of token frequency by manipulating the frequency of functional words. The role of type frequency was investigated using the children's own lexicalized forms (which in Usage-based theories have a low type frequency) and non-lexicalized forms (which in Usage-based theories have a high type frequency). We hypothesized that children with SLI would have more difficulty in repeating lexicalized forms in which a change had been made than when the change was made starting from a non-lexicalised form. Because of their entrenchment as an indivisible whole (Bannard & Matthews, 2008), a change in a lexicalized form is difficult to accept and produce, particularly for children with SLI who are more input-dependent (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Leonard et al., 2002; Riches et al., 2006; Skipp et al., 2002) and who have less syntactic creativity (Melanie Jones & G. Conti-Ramsden, 1997; Royle & Thordardottir, 2008; Stokes & Fletcher, 2000; Thordardottir & Weismer, 2002) than children with TLD. Moreover, in agreement with the study by Bannard and Matthews (2008), we predicted that repetition of a changed lexicalized form is even more difficult when the change is infrequent than when the change is frequent, particularly in children with SLI who show sensitivity to token frequency (Gray, 2003, 2004; Windfuhr et al., 2002).

Methodology

Participants

Fourteen monolingual French-speaking children with SLI (3 girls and 11 boys; aged from 6;6 to 11;7 years) were recruited through speech-language therapists, in the French-speaking part of Belgium. Prior to the study, children had been diagnosed with SLI by speech-language therapists and child neurologists. All of the

Partie expérimentale

children with SLI had a non-verbal intellectual quotient of 82 or greater. Nonverbal IQ was measured by using Raven's coloured Progressive Matrices (Raven, Raven, & Court, 1998). Moreover, they had normal hearing, vision, oral and speech motor abilities. Lastly, children with SLI scored more than -1.25 SD below expected normative performance in at least 2 language components. The children's language abilities were assessed by means of a French test, the *Evaluation du Langage Oral* (ELO: French Language Evaluation - Khomsi, 2001), frequently used by French speech-language therapists. This test consists of five subtests. Two subtests are receptive and assess lexical and morphosyntactic reception components. For the two tasks, lexical reception and sentence comprehension, children are instructed to select the picture that corresponds to a word (for lexical reception) or an utterance (for sentence comprehension) spoken by the examiner among four choices. The other three subtests are expressive. The phonological production component is assessed with a word repetition task, and the lexical production component with a picture-naming task. The morphosyntactic production component is assessed with a sentence production task in which children are instructed to finish an utterance presented by the examiner. Eleven children with SLI presented a phonological-syntactic profile, as shown by their poor performance in the "word repetition" and "utterance production" tasks. They attained a score of -1.25 SD or more below the mean at least for these two tasks. The other three children attained a score of -1.25 SD or more below the mean for the "word repetition" and "lexical reception" task.

Fourteen monolingual French-speaking children with TLD (3 girls and 11 boys aged from 5 to 10;07 years) were also recruited for this study. Their linguistic performances were controlled and all of them were at or above age-level expectations. Children with TLD were matched to children with SLI on their sentence comprehension abilities. A linguistic-age match was preferred in the present study since, given the language disorders of children with SLI, it seemed evident that their performance in a linguistic task would be poorer than the

performance of chronological age-matched children. Several recent studies indicate that children with SLI may not have a deviant developmental trajectory but rather a delayed developmental trajectory (e.g. Hamann et al., 2003; Jakubowicz & Nash, 2001; Maillart & Parisse, 2006; Schuele & Dykes, 2005; Tomblin & Zhang, 1999). Consequently, it could be expected that children with SLI would have the same performance as younger linguistic age-matched children with TLD. Poorer performance in children with SLI compared to their linguistic age-matched peers would reflect a real sensitivity of children with SLI to the frequency effect. Moreover, the two groups did not differ in their non-verbal IQ scores. However, both groups were significantly different on all standardized language measures (see Table 1).

Variable	SLI (n = 14)			TLD (n = 14)			t
	M	SD	Range	M	SD	Range	
Age (in months)	107.21	22.09	75 - 141	87.71	18.64	63 - 127	-2.52 *
Raven's Coloured Progressive Matrices nonverbal IQ	103.79	10.4	90 - 128	106.36	10.12	95 - 131	0.66
ELO							
Lexical Reception (Z score)	-0.69	0.98	-2.19 - 1.12	0.28	0.73	-1.2 - 1.18	2.98 **
Lexical production (Z score)	-0.52	1.05	-2.29 - 1.43	1.24	0.59	-0.13 - 2.11	5.45 ***
Word repetition (Z score)	-6.17	8.72	-35 - -1.4	0.21	1.084	-1.66 - 1.66	2.71 *
Utterance production (Z score)	-1.81	1.04	-3.84 - 0.1	1.11	0.54	0.1 - 2	9.4 ***
Sentence comprehension (Z score)	-0.56	1.07	-2.04 - 1.65	0.41	0.85	-0.93 - 1.86	2.65 *
Sentence comprehension (Raw score)	13.29	3.43	9 - 18	14.21	2.75	10 - 20	0.79

Note. IQ = Intelligence Quotient; * p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001

Table 1. Age, IQ and standardized scores for language assessment measures for the SLI and the TLD groups.

Design

The children were administered a repetition task, created from their own productions. Tasks were individualized, adjusted to the child's level of linguistic developmental. The creation of the experimental task can be divided in two steps.

Partie expérimentale

First step: recording, transcribing and analyzing a sample of spontaneous language

In order to create individualized tasks, samples of spontaneous language were used. Two tasks were proposed in order to encourage children to speak. In the first task, we proposed a book without text ("*Frog, Where are you?*", Mayer, 1969) and children had to tell the story. In the second task, children played with one of their parents. About 30 minutes of spontaneous language were recorded and transcribed for each child. These samples were then analyzed and we identified and extracted two types of two-word associations: frequently occurring chunks and infrequent sequences. In the frequently occurring chunks, or *lexicalized forms*, the two words always occur together (no variability – e.g. *le chien– le chien– le chien*; English translation: *the dog – the dog – the dog*). In the infrequent sequences, or *non-lexicalized forms*, words were combined with other words (variability – e.g. *le chien – un chien – ce chien*; English translation: *the dog – a dog – this dog*).

Second step: Creation of the repetition task

A 60-item repetition task was created for each child. Items were created from the child's own lexicalized and non-lexicalized forms. In these two conditions, one of the two words of the form was modified by either a *change using a frequent word* or a *change using an infrequent word* (see Table 2). To decide whether a word creating a change was frequent or not, we used the French database "Lexique3" (New, Brysbaer, Veronis, & Pallier, 2001). Infrequent change corresponded to an occurrence below 2000 in the "Freqfilm"³⁰ category of the Lexique3 database. Frequent change corresponded to an occurrence above 10000. Lexicalized and non-lexicalized forms were inserted in short sentences. Given that we tested only the ability of the children to repeat the created forms, the created sentences were

³⁰ Freqfilm is defined as frequency of the word in a corpus of subtitles (per million occurrences).

short in order to avoid memory difficulties. Items were distributed as follows: 10 items created with lexicalized forms with frequent change, 10 items created with non-lexicalized forms with frequent change, 10 items with lexicalized forms with infrequent change, and 10 items with non-lexicalized forms with infrequent change. For the other 20 items, we have used the forms produced by the children during the recording of spontaneous language samples.

	Forms with no change	Forms with frequent change	Forms with infrequent change
Lexicalized forms	<i>The dog</i> eats the meat	<i>A dog</i> eats the meat	<i>Your dog</i> eats the meat
Non-lexicalized forms	<i>The jar</i> is empty	<i>A jar</i> is empty	<i>Their jar</i> is empty

Table 2. Examples of items

Procedure

Participants were tested individually in a single session. The tool used to run the experiment was E-Prime 2 (Psychological Software Tools, 2003). All the sentences were pre-recorded by a French-speaking female speaker. To ensure that the children had understood the task and the instructions, they were submitted to a training trial prior to the testing phase. Following the practice trials, the children were presented with the 60-item repetition task. The task lasted about 30 minutes. The task was inserted inside a story and rewards were given every five items in order to maintain the children's attention during the whole testing phase.

A point was given when the changed form was correctly repeated, i.e. when children correctly repeated lexicalized and non-lexicalized forms which were composed of two words. We considered as errors: unintelligible production of the

Partie expérimentale

forms (phonetic transcription was impossible); incomplete production of the forms (children produced only one word of the target form); no production of the word; production of another word (children replaced a word by another word). Moreover, a marked phonological deformation was considered as an error when it could create confusion with another form (e.g. *e chien* - /ə ʃjɛ̃/ (*e dog*) – instead of *le chien* /lə ʃjɛ̃/ (*the dog*); /ə/ is considered as a filler and not as a functional word really known by the child). However, a phonological error which did not hinder comprehension of the form was considered as correct (e.g. *le sien* - /lə sjɛ̃/ (*the kog*) – instead of *le chien* - /lə ʃjɛ̃/ (*the dog*)). To avoid subjectivity in the data analysis, two persons independently corrected the children's productions. The differences were checked and a unanimous decision reached.

Results

All the children understood the instructions. No child was excluded from the analyses as all children responded above chance level.

A repeated-measure analysis of variance 2 (*Form*: lexicalized forms vs. non-lexicalized forms) X 2 (*Change*: frequent vs. infrequent) with Group (SLI vs. TLD) as the independent variable was performed. Results indicated a significant main effect of *Group*, $F(1,26) = 14.64$, $p < .001$, partial $\eta^2 = .36$, with overall performances for the children with SLI ($M = 7.04$; $SD = 3.13$) being poorer than that of their linguistic age matched peers ($M = 9.84$; $SD = 0.42$). We predicted that repetition of items created with lexicalized collocations would be more difficult because of the entrenchment of the collocation as an indivisible whole. However, statistical analyses revealed no significant main effect of *Form*, $F(1,26) = 0.09$, $p = .76$, partial $\eta^2 = .003$. No significant *Group* X *Form* interaction was revealed, $F(1,26) = 1.73$, $p = .2$, partial $\eta^2 = .06$. Items created with lexicalized collocations were repeated as well as items created with non-lexicalized collocations in the two

groups. Analyses revealed a significant main effect of *Change*, $F(1,26) = 8.91$, $p < .01$, partial $\eta^2 = .25$, with better performance when the change of the function word in the collocation was frequent. Interestingly, there was a significant *Group X Change* interaction, $F(1,26) = 27$, $p < .01$, partial $\eta^2 = .27$. The difference between children with SLI and children with TLD was more marked when children had to repeat an item in which the change of the function word in the collocation was infrequent ($F(1,26) = 15.33$, $p < .001$, $\eta^2 = .37$) than when the change was frequent ($F(1,26) = 9.77$, $p < .01$, $\eta^2 = .27$). Finally, we predicted that children with SLI would have more difficulty in repeating items created with lexicalized collocations in which the change was infrequent. Statistical analyses revealed no *Group X Form X Change* interaction, $F(1,26) = 1.29$, $p = .27$, partial $\eta^2 = .04$ (see Figure 1).

A repeated-measures analysis of variance 2 (*Form*: lexicalized forms vs. non-lexicalized forms) X 3 (*Change*: no change vs. frequent change vs. infrequent change) with *Group* (SLI vs. TLD) as the independent variable revealed a significant *Group X Change* interaction effect, $F(1,52) = 8.16$, $p < .001$, partial $\eta^2 = .24$. We expected that children with SLI as well as children with TLD would perform near the ceiling for the items with no change because these forms were produced as such during the recording of the spontaneous language samples. However, children with SLI performed less well than children with TLD for the items created with no change, $F(1,26) = 14.95$, $p < .001$, $\eta^2 = .36$, as well as for items created with frequent change, $F(1,26) = 9.77$, $p < .01$, $\eta^2 = .27$, and with items created with infrequent change, $F(1,26) = 15.33$, $p < .001$, $\eta^2 = .37$ (see Figure 2). Moreover, in children with SLI, although there was no significant difference between the repetition of items with no change and the repetition of items with frequent change, $F(1,26) = 0.89$, $p = .35$, $\eta^2 = .03$, they performed more poorly with items with infrequent change than with items with frequent change, $F(1,26) = 18.5$, $p < .001$, $\eta^2 = .41$, and with items with no change, $F(1,26) = 20.61$, $p < .001$, $\eta^2 = .44$ (See Figure 2).

Partie expérimentale

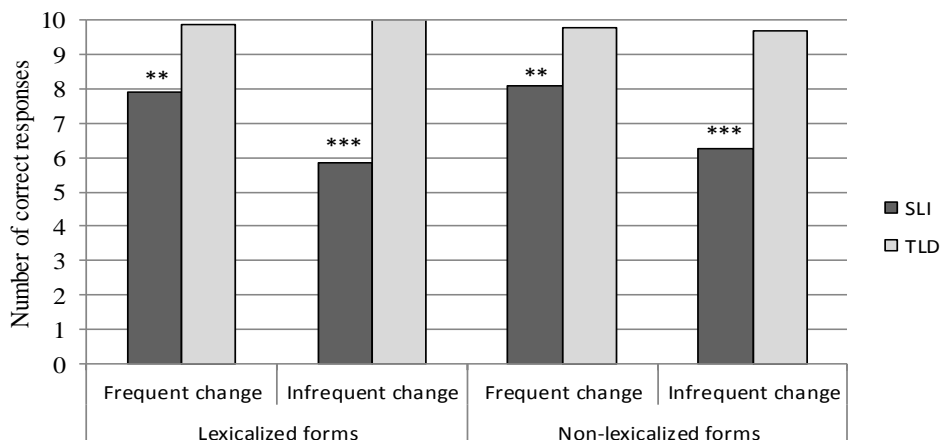


Figure 1. Number of correct responses of the two groups (SLI and TLD), for the items created from lexicalized and non-lexicalized forms, with a frequent and an infrequent change

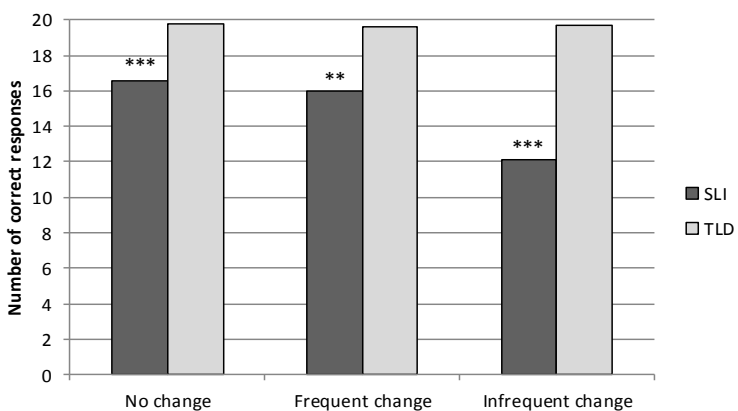


Figure 2. Number of correct responses as a function of the change (no change, frequent change and infrequent change) across the two groups (SLI and TLD)

Discussion

While several studies have investigated the relationship between frequency and grammatical development in children with TLD, most studies investigating frequency effects in children with SLI focused on lexical acquisition. In this study, we aimed to study the influence of the frequency of functional markers on the ability of children with SLI (compared to language-matched children with TLD) to

produce grammatical forms containing functional markers not used before by the children (the children's use of the functional words was controlled during a previous spontaneous production task).

We modified the functional word of lexicalized and non-lexicalized forms by substituting one functional word by another functional word that was either frequent or infrequent. The frequency of the inserted functional words significantly influenced the performance of children with SLI in this repetition task. Results showed that the performance of children with SLI was poorer than that of their language-matched peers, and the difference between the two groups was more marked when the change in the forms (lexicalized and non-lexicalized forms) involved an infrequent functional word. Moreover, children with SLI performed equally well with the items with frequent change as with items with no change. We deduce that, although children with SLI were able to generalize grammatical forms when the functional words were frequent, they had more difficulty in using infrequent functional words. The children produced an approximation of what they heard: in most cases, the form was preserved (i.e. the association of the two words) but not the functional word. Thus, the token frequency of functional words influenced the performance of children with SLI.

Our results partially corroborate the observations of previous studies (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Windfuhr et al., 2002), investigating the SLI critical mass hypothesis. This hypothesis postulates that a large number of tokens is necessary for children with SLI to learn a novel lexical item and that a large number of types is necessary to abstract or generalize schemas (Windfuhr et al., 2002). In the present study, children with SLI performed better with items with frequent change than with items with infrequent change. Because the functional word is more frequent, it is more likely to be known and also more likely to be entrenched (Braine & Brooks, 1995; Bybee, 2001) and, consequently, this form is more easily produced. Concerning the infrequent changes (which are associated with a lower number of

Partie expérimentale

tokens), more exposure is required to reach the critical mass necessary for retention of the novel word. While the role of frequency in the use of lexical words (verbs and nouns) has already been established in children with SLI (e.g. Gray, 2003, 2004; Rice et al., 1994; Windfuhr et al., 2002), it seems that the frequency of functional words also influences grammatical acquisition in children with SLI.

According to the SLI critical mass hypothesis (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Windfuhr et al., 2002), a form considered as variable is more easily generalized. In the words of Brandt et al. (2011, p. 328), “patterns that are used with many different items (...) tend to be productive”. We decided to test type frequency in our task by manipulating lexicalized and non-lexicalized forms. We surmised that children with SLI would have more difficulties with the repetition of items created with lexicalized forms, which are more strongly entrenched. Given that non-lexicalized forms are more productive, we predicted that children with SLI would accept the changes more easily. However, our results did not corroborate this hypothesis because children with SLI performed equally well for items created from lexicalized forms as with items created from non-lexicalized forms. The variability of the form produced during the spontaneous language sample did not seem to help the children with SLI.

Implications for linguistic theories

The ability of children with SLI to generalize a construction to another construction seems to concern frequent words but not infrequent words. This postulate reinforces Usage-based theories (Bybee, 1985, 1995, 2010) which consider that there is a direct link between generalization and frequency of usage. Our results are compatible with the theory of the Conserving Effect of high token frequency (Bybee, 2010). According to Bybee (2010, p. 75), “each use of a word or construction increases the strength of its exemplar cluster, making that word or phrase more accessible lexically. (...) frequency of use increases the level of resting

activation of a stored instance of construction. The greater lexical strength of such an instance makes it more likely to be accessed than a comparable yet more compositional construction". This approach is opposed to the generativist theory (Pinker, 1994), which posits that grammatical rules can be used irrespective of frequency. In this case, constructions are reproduced by the children only if they have sufficient material to create automatisms. Our results are less compatible with the generativist view, which considers that there is no difference between frequent and infrequent forms since the frequency effect concerns only the retention of lexical items but not grammatical processing. Hence, the grammatical performance of the children should not be dependent on word frequency.

Future perspective

Given that language input influences the child's language development (Bybee, 1995, 2001; Tomasello, 2003), using the children's own language productions to create our task is relevant. Using conversational language sampling to create the items of our task has a major advantage compared to the use of databases: it makes it possible to obtain information about the child's real language use in a naturalistic context (see also Marinellie, 2004). However, the main weakness of the present study is that the spontaneous language samples used are short. The lack of a type frequency effect in our study could be due to this bias. A denser corpus would be necessary to detect what the lexicalized or non-lexicalized forms are exactly. The risk in our study is that, in a short spontaneous language sample, children only produced well known forms because "rare phenomena need denser samples" (Tomasello & Stahl, 2004, p. 119). Consequently, contrasting lexicalized and non-lexicalized forms is difficult and it is possible that our forms were neither fully lexicalized nor really non-lexicalized. It would be interesting to record children in the same activities several times in order to check whether the chosen forms are indeed lexicalized or not. In fact, with the criteria adopted here,

Partie expérimentale

we cannot exclude the possibility that forms considered as lexicalized in our task may prove to be non-lexicalized with a denser corpus. However, there is a high probability that forms which we have considered as non-lexicalized in our task are truly non-lexicalized, given that they were already produced with variability.

It seems unlikely that the difficulties of the children with SLI can be imputed to the nature of the task. While several studies have shown that children with SLI had more difficulties than children with TLD with repetition tasks, these tasks involved non-words (see for example Archibald, 2008; Archibald & Gathercole, 2006a; Estes, Evans, & Else-Quest, 2007) and sentences (see for example Coady et al., 2010; Stokes et al., 2006) of various levels of complexity. In our study, the forms were short and repetition of the functional words cannot be considered a difficulty because, compared to content words, functional words are often shorter, simpler and unstressed (Hochmann, Endress, & Mehler, 2010). We therefore tentatively conclude at this stage that the difficulties of the children with SLI may be due to the frequency of functional words. To test this hypothesis, further studies could use a more difficult task. Because children with TLD performed near the ceiling, there was not enough variability in our data. The performance of children with TLD was the same in all three conditions (with no change; frequent change; infrequent change). A more complex task such as an elicited production task could be more appropriate.

ETUDE 2

UTILISATION DU *PRIMING* STRUCTUREL POUR ÉTUDIER LE MANQUE DE GÉNÉRALISATION DES SCHÉMAS DE CONSTRUCTION CHEZ LES ENFANTS AVEC TSL : UNE ÉTUDE LONGITUDINALE³¹

Introduction

Diverses études se sont intéressées aux capacités d'abstraction des représentations linguistiques chez les enfants avec DTL. Savage, Lieven, Theakston et Tomasello (2003) considèrent que si les études de corpus spontanés sont importantes, elles ne peuvent répondre que de manière limitée à la question des capacités d'abstraction chez les enfants. En fait, cette capacité d'abstraction peut être inférée à partir de la créativité (ou productivité) dont fait preuve les enfants. Cependant, lorsqu'ils emploient un énoncé canonique d'un niveau adulte, on ne peut dire si les enfants produisent un ensemble de mots ou de phrases antérieurement entendu et appris tel quel ou s'ils le produisent de manière créative à partir de représentations linguistiques abstraites. Il semblerait donc que, si les corpus langagiers spontanés sont particulièrement riches, ils ne sont pas suffisants pour appréhender les capacités d'abstraction des enfants. Il se peut que les enfants produisent certaines structures, parce qu'ils les ont souvent entendues dans un contexte particulier, mais qu'ils soient dans l'incapacité de les généraliser à de nouveaux items, dans un autre contexte. Par exemple, Royle et Thordardottir (2008) ont mis en évidence que les enfants avec TSL commettent de nombreuses

³¹ Nous voudrions remercier Aurélie Marchat, Amandine Mulquet, Lucie Romanet, Ophélie Louvet et Mélissa Moulin pour leur aide dans la réalisation des transcriptions

Partie expérimentale

erreurs inconstantes. Ainsi, alors qu'ils sont capables de produire différentes formes au passé composé en langage spontané, leurs performances sont moindres lorsqu'ils sont confrontés à une tâche d'incitation langagière. Dès lors, combiner l'utilisation d'une tâche de production langagière spontanée à une tâche d'incitation langagière semble être la meilleure manière de s'assurer de la maîtrise d'une structure langagière. De nombreux auteurs ont utilisé le *priming* pour étudier les capacités d'abstraction et de généralisation des enfants (pour une revue, Pickering & Ferreira, 2008).

Si des études antérieures ont mis en évidence que les enfants avec TSL semblent montrer moins de variabilité dans les formes verbales (Jones & Conti-Ramsden), moins de productivité dans l'utilisation de nouveaux mots (Skipp et al., 2002) et moins de diversité dans l'utilisation des structures argumentales (Thordardottir & Weismer, 2002), l'hypothèse d'un manque de variabilité des schémas de construction chez les enfants avec TSL n'a jamais été testée en tant que telle, de manière systématique. Dans cette étude, notre objectif consiste à mieux comprendre le mécanisme de généralisation chez les enfants avec TSL à l'aide d'une tâche de *priming* structurel, adaptée au niveau linguistique de chaque enfant.

***Priming* structurel**

La présentation d'une structure bien précise influence les productions ultérieures des individus. Ce phénomène porte le nom de *priming* structurel (ou *priming* syntaxique - Shimpi, Gamez, Huttenlocher, & Vasilyeva, 2007). Le *priming* structurel renvoie donc au fait qu'une personne est plus susceptible de produire une structure syntaxique particulière si elle l'a récemment entendue et produite dans différentes phrases employant la même structure. Pour illustrer le *priming* structurel, Goldwater, Tomlinson, Echols et Love (2010) prennent l'exemple d'une situation au cours de laquelle un homme donne à manger à son fils. En anglais,

deux énoncés différents permettent la description de cette scène : une construction « *double object dative* » (*DO*) telle que « *the man gave his son some cake* » ou une construction « *prepositional dative* » (*PP*) telle que « *the man gave some cake to his son* ». Si l'expérimentateur utilise la construction *DO* pour décrire la scène et qu'il présente par la suite à un participant une autre situation dans laquelle une fille raconte une histoire à son ami, la probabilité que le participant utilise une structure *DO* (en l'occurrence « *the girl told her friend a story* ») plutôt qu'une structure *PP* (« *the girl told a story to her friend* ») pour décrire la scène est plus importante. Dans ce cas, le premier énoncé présenté, en l'occurrence l'énoncé modèle, est appelé *amorce*. Celle-ci va induire la production d'un nouvel énoncé suivant une structure bien précise et ce, même en l'absence de chevauchement sémantique.

Si l'effet de *priming* a lieu même en absence de chevauchement sémantique, il s'avère que, chez des sujets adultes, l'ampleur de l'effet est plus importante lorsque l'amorce et la cible partagent le même verbe que lorsque les verbes diffèrent (notamment Pickering & Branigan, 1998). Dès lors, l'un des débats théoriques majeurs concerne l'origine de l'effet de *priming*. Les auteurs se demandent si l'effet observé est dû à un *priming* purement structurel (prise en compte de la structure syntaxique abstraite) ou bien s'il peut être en partie la conséquence d'un *priming* lexical. Savage, Lieven, Theakston et Tomasello (2003) ont étudié l'influence à la fois du *priming* structurel et du *priming* lexical sur les capacités d'enfants avec DTL âgés de 3, 4 et 6 ans à généraliser des schémas de construction à de nouveaux items lexicaux. Les auteurs ont donc cherché à évaluer le degré avec lequel les structures syntaxiques produites par de jeunes enfants sont abstraites. Pour tester le rôle du *priming* structurel, dans la tâche de *priming* proposée, l'amorce utilisée est soit une structure active, soit une structure passive. Pour tester le rôle joué par le *priming* lexical, les auteurs proposent à l'une des moitiés des enfants de chaque groupe des amorces présentant un haut degré de

Partie expérimentale

chevauchement lexical avec les phrases que les enfants sont incités à produire. L'autre moitié des enfants est soumise à des items présentant un faible chevauchement lexical entre les amorces et les phrases induites. Les résultats révèlent un effet du *priming* structurel aussi bien en cas de chevauchement lexical qu'en cas de non chevauchement lexical chez les enfants de 6 ans. Par contre, les enfants de 3 et 4 ans montrent essentiellement un effet de *priming* lexical car ils ont tendance à utiliser la structure de l'amorce pour produire leurs énoncés mais uniquement en cas de chevauchement lexical important. Ces résultats montrent donc que si les enfants de 6 ans semblent posséder des représentations abstraites des constructions, les représentations cognitives des constructions syntaxiques des plus jeunes enfants (notamment 3 et 4 ans) semblent être constituées, au moins en partie, par des items lexicaux spécifiques. Cette étude constitue une preuve supplémentaire de l'existence d'un mécanisme graduel de généralisation.

Huttenlocher, Vasilyeva et Shimpi (2004) ont également étudié le rôle du *priming* syntaxique chez des enfants de 4 et 5 ans à l'aide de trois études. Avant d'investiguer l'effet du *priming*, les auteurs ont analysé l'utilisation de formes passives et datives dans les discours spontanés des enfants afin de déterminer leur productivité. Alors que la productivité de ces formes dans le discours des enfants de 4 ans semble particulièrement limitée, les auteurs ont montré, dans une première étude, qu'il est possible d'augmenter leur usage en manipulant l'input dans une tâche de *priming*. En effet, les enfants sont plus susceptibles d'utiliser une forme syntaxique particulière si elle a été amorcée par l'expérimentateur, et ce pour les deux groupes d'âge. Dans une seconde étude, les auteurs se sont interrogés sur l'intérêt de faire répéter aux enfants l'amorce présentée par l'expérimentateur. Il s'agit d'analyser si les processus impliqués dans le *priming* sont identiques à ceux impliqués dans l'acquisition langagière au cours de laquelle la plupart des formes présentes dans l'input ne sont pas répétées. Dans cette tâche, après avoir vu l'image de l'expérimentateur et entendu la phrase amorce qui

lui est liée, les enfants doivent directement décrire leur propre image sans répéter la phrase présentée par l'expérimentateur (comme c'était le cas lors de la première étude). Les résultats montrent des effets de *priming* comparables entre les deux études. La répétition de l'énoncé amorcé par l'expérimentateur n'influence en rien l'effet du *priming*. Dans la troisième étude, après avoir entendu les énoncés de l'expérimentateur, les enfants ne doivent plus décrire une seule image, mais un bloc d'images présentées l'une à la suite de l'autre. Le but consiste à analyser si l'effet de *priming* se limite à un seul essai ou si l'effet persiste. Les auteurs ont ainsi présenté aux enfants un bloc de dix images qu'ils ont décrites puis, les enfants sont soumis à un nouvel ensemble de dix images, sans plus qu'aucune phrase amorce ne soit présentée. Les résultats mettent en évidence que l'effet de *priming* persiste et que, sur l'entièreté du bloc, les enfants sont plus susceptibles d'utiliser une forme particulière si elle a été présentée auparavant par l'expérimentateur.

En résumé, ces études montrent que les enfants sont sensibles à l'effet de *priming*. La présentation par l'expérimentateur d'une forme spécifique va influencer leurs productions. Cet effet se manifeste même sans répétition de l'amorce et persiste entre les images appartenant à un même bloc. Si les enfants plus âgés montrent un effet de *priming* structurel, indépendant du lexique proposé, les enfants plus jeunes sont plutôt sensibles à un effet de *priming* lexical. Ils sont plus susceptibles d'utiliser le schéma de construction de l'amorce pour produire leurs énoncés en cas de chevauchement lexical important.

***Priming* structurel et *mapping* analogique**

Goldwater, Tomlinson, Echols et Love (2010) considèrent que le mécanisme sous-tendant le *priming* structurel est identique à celui sous-tendant le raisonnement analogique : il s'agit du *mapping* structurel ou *mapping* analogique. Pour établir ce lien, les auteurs partent de deux découvertes majeures concernant le *mapping* analogique. Le premier constat est que les jeunes enfants, ou les

Partie expérimentale

enfants possédant peu de connaissances relationnelles, sont limités à des *mapping* dont les relations sont particulièrement simples. Comme expliqué dans le cinquième chapitre de l'introduction théorique, la complexité relationnelle augmente avec le nombre d'arguments intervenant dans une relation et avec le nombre de relations à prendre en considération pour résoudre un problème ou prendre une décision. La capacité des enfants à traiter la complexité relationnelle augmente continuellement depuis l'âge de 3 ans jusqu'à l'âge de 8 ans (Andrews & Halford, 2002). Cette capacité à traiter la complexité relationnelle augmente non seulement avec l'âge mais également avec la connaissance relationnelle (Rattermann & Gentner, 1998). Le deuxième constat est que la similarité de surface (ou similarité perceptuelle) entre les domaines facilite le *mapping* analogique (Loewenstein & Gentner, 2001; Rattermann & Gentner, 1998).

Pour établir le lien entre le *mapping* analogique et le *priming* structurel, les auteurs distinguent deux formes de *priming* structurel: le *priming* uniquement basé sur des relations sémantiques³² (*semantic-relations-only priming* - Goldwater et al., 2010) et le *priming* complet³³ (*full priming* - Goldwater et al., 2010). Ces deux types de *priming* structurel diffèrent en termes de complexité relationnelle. Alors que le premier type de *priming* implique uniquement des relations sémantiques, le deuxième type implique à la fois des relations sémantiques et syntaxiques. Or, la relation thématique de transfert est un prédicat avec trois arguments, appelé relation ternaire. De même, la relation liée à l'ordre des mots est également ternaire (un *slot* argumental pour chacune des trois places dans la séquence). Dès lors, le *priming* basé sur des relations sémantiques entraîne le *mapping* d'une simple relation ternaire alors que le *priming* complet implique le *mapping* de deux relations ternaires. De plus, pour ajouter à la complexité, le *priming* complet

³² Exemple : amorce – « *The girl is telling her classmates a story* » ; phrase cible: « *The man is teaching the student the alphabets* »

³³ Exemple : amorce – « *The boy is throwing the catcher a baseball* » ; phrase cible: « *The girl is handing her mother a cookie* »

requiert plus de connaissances relationnelles syntaxiques que le *priming* basé sur des relations sémantiques. Dès lors, en accord avec les postulats de la complexité relationnelle (Andrews & Halford, 2002) et de la connaissance relationnelle (Rattermann & Gentner, 1998), les jeunes enfants sont plus susceptibles de montrer uniquement un effet de *priming* basé sur des relations sémantiques alors que les enfants plus âgés montrent un effet de *priming* complet. En accord avec le postulat selon lequel une similarité de surface aide au *mapping* analogique, la présence d'une similarité perceptuelle entre l'amorce et l'énoncé cible aide au *priming* structurel. Augmenter la similarité de surface accroîtrait la probabilité que les plus jeunes enfants réalisent à la fois un *mapping* sémantique et syntaxique.

Il en ressort que les processus sous-tendant le *mapping* analogique sont identiques à ceux qui sous-tendent le *priming* structurel. Dès lors, vu que le *mapping* analogique est un processus cognitif important dans le mécanisme de généralisation, l'utilisation d'une telle tâche pour tester les capacités des enfants à abstraire et généraliser un schéma à de nouveaux items semble tout à fait appropriée. Pour appuyer cette idée, Chang, Dell et Bock (2006) ont suggéré que les mécanismes sous-tendant le *priming* structurel sont les mêmes que ceux impliqués dans l'apprentissage de la grammaire.

***Priming* structurel et troubles spécifiques du langage**

Leonard et ses collègues (Leonard et al., 2002; Leonard, Miller, Grela, et al., 2000) ont adapté le paradigme de *priming* structurel pour investiguer l'utilisation de l'auxiliaire « *is* » par les enfants avec TSL. Ils ont comparé les performances d'enfants avec TSL âgés de 4 à 7 ans à celles d'enfants avec DTL âgés de 2 à 5 ans. Dans cette tâche, la description d'images cibles nécessite l'emploi obligatoire de l'auxiliaire « *is* » (par exemple, « *The horse is kicking the cow* »). Ces images sont précédées d'images et de phrases amorces, qui présentent (par exemple, « *The*

Partie expérimentale

boys are washing the car») ou pas (par exemple, « *The pig fell down*») la structure syntaxique attendue dans les énoncés cibles. Les résultats montrent que tous les enfants produisent davantage l’auxiliaire obligatoire « *is* » dans les énoncés cibles lorsque les amorces sont présentées au présent progressif (que l’auxiliaire présenté soit « *is* » ou « *are* »). Après avoir correctement répété une phrase au présent progressif, les enfants avec DTL sont plus susceptibles que les enfants avec TSL de produire une phrase cible incluant l’auxiliaire « *is* ».

Leonard et ses collègues (Leonard et al., 2002; Leonard, Miller, Grela, et al., 2000) ont donc investigué la production de morphèmes chez les enfants avec TSL et leurs pairs avec DTL de même âge linguistique en utilisant le paradigme de *priming*. Cependant, alors que dans la plupart des études évaluant l’effet de *priming* la mesure dépendante est la production de la structure cible, ces auteurs ont utilisé comme mesure dépendante la production d’un morphème spécifique. Leonard et ses collègues (Leonard et al., 2002; Leonard, Miller, Grela, et al., 2000) présument que l’augmentation de la production du morphème est due au *priming* structurel. Cependant, l’effet de *priming* structurel n’a pas été directement démontré chez les enfants avec TSL.

A l’aide de leur étude, Miller et Deevy (2006) ont cherché à déterminer si le *priming* structurel constitue une méthode intéressante pour investiguer le développement langagier chez les enfants avec DTL et les enfants avec TSL. Au cours de cette tâche, 36 paires de phrases amorce/cible sont créées et illustrées sous forme de dessin. L’ensemble des verbes sélectionnés peut être utilisé aussi bien dans une structure transitive (par exemple, « *The horse is eating hay*») que dans une structure intransitive (par exemple, « *The horse is eating*»). Trois types d’amorces sont présentés aux enfants: des phrases transitives, des phrases intransitives et des stimuli ne correspondant pas à des phrases (par exemple, nommer des lettres, compter un ensemble d’objets...). Ce dernier type d’amorce constitue la situation contrôle, le but étant de voir si les enfants produisent

significativement plus souvent la structure considérée lorsque celle-ci est amorcée que lors d'une situation neutre. Lors de la phase test, il est demandé aux enfants de décrire l'image à laquelle ils sont confrontés après la présentation de l'amorce par l'expérimentateur (tous les enfants sont soumis aux trois types d'amorces – chaque liste est présentée à un jour différent). Les analyses, réalisées sur le taux de réponses transitives par rapport aux réponses intransitives, révèlent que les enfants avec TSL ne diffèrent pas des enfants avec DTL de même âge chronologique et de même âge linguistique. Ces enfants montrent un effet de *priming* similaire par rapport aux enfants avec DTL. Les enfants avec TSL, aussi bien que les enfants avec DTL, ont plus tendance à utiliser une structure transitive pour décrire leur image lorsque l'amorce est une phrase transitive et ont moins tendance à utiliser une structure transitive lorsque l'amorce implique une phrase intransitive.

Ces études montrent donc que les enfants avec TSL, au même titre que les enfants avec DTL, sont sensibles à l'effet de *priming* structurel et que, dès lors, ils ne sont pas mis en difficulté par la tâche en elle-même. Il s'agit donc d'une méthode particulièrement intéressante pour investiguer le mécanisme de production des enfants avec TSL.

Objectifs de l'étude

Vu que l'efficacité d'une tâche de *priming* a été démontrée auprès des enfants avec TSL (Miller & Deevy, 2006), notre volonté est de tester les capacités de généralisation des enfants avec TSL en utilisant une tâche adaptée de ce paradigme. Pour construire notre tâche de *priming*, deux variables sont entrées en ligne de compte à savoir la maîtrise des schémas (« acquis » vs « non acquis ») et la présence d'une similarité perceptuelle (« chevauchement lexical » vs « absence de chevauchement lexical »).

Partie expérimentale

Nous avons donc décidé d'établir une distinction entre schémas acquis et schémas non acquis. Huttenlocher, Vasilyeva et Shimpi (2004) ont montré que les enfants plus jeunes avec DTL parviennent à produire, à l'aide de la présence d'une amorce, une structure qu'ils ne maîtrisent pas ou, dans tous les cas, qui n'est pas présente dans leurs productions spontanées (par exemple, le passif). Cette étude prouve donc les capacités d'abstraction des enfants avec DTL et ce, même avec des schémas qu'ils ne maîtrisent pas. Dans l'étude menée par Miller et Deevy (2006), la situation contrôle nous permet de dire que les enfants avec TSL présentent une certaine productivité avec les structures impliquées dans la tâche de *priming*, à savoir des structures transitives et des structures intransitives. Donc, même sans amorce, les enfants avec TSL sont capables d'utiliser ces deux types de structures. Dès lors, nous nous interrogeons sur la capacité des enfants avec TSL à généraliser des schémas peu ou pas connus à de nouveaux items, à l'aide d'une amorce. Vu que les enfants avec TSL sont sensibles à l'amorce et montrent un effet de *priming* identique à celui des enfants avec DTL, nous pouvons dire que l'utilisation d'une structure autre que celle amorcée reflète les difficultés des enfants avec TSL à généraliser un schéma à de nouveaux items. Cette distinction entre « schémas acquis » et « schémas non acquis » s'établit sur la base de la fréquence d'apparition des schémas dans les productions spontanées de l'enfant. Les schémas acquis sont fréquents et utilisés avec une certaine variabilité alors que les schémas non acquis ne sont pas (ou très peu) présents dans les productions de l'enfant. D'une manière générale, nous prédisons de plus faibles performances chez les enfants avec TSL par rapport aux enfants avec DTL. Cette différence entre les groupes serait d'autant plus marquée pour les schémas non acquis, peu fréquents, et ce, même si nous nous attendons à ce que ces schémas non acquis soient source de difficultés pour les deux groupes d'enfants.

Les enfants plus jeunes ne semblent pas montrer d'effet de *priming* structurel mais bien de *priming* lexical (Savage et al., 2003). Ces enfants bénéficient

en effet de l'amorce mais uniquement en cas de chevauchement lexical. Dès lors, dans notre tâche, deux types d'items sont proposés aux enfants : des items avec un chevauchement lexical (en l'occurrence le verbe identique entre l'amorce et l'énoncé cible) et des items sans chevauchement lexical. Nous prédisons que les enfants avec TSL ont plus de difficultés avec les items ne présentant pas de chevauchement lexical, impliquant l'utilisation de schémas plus abstraits et, en conséquence, une généralisation plus importante. Les difficultés seraient d'autant plus marquées pour les schémas non acquis, moins fréquents.

Nos hypothèses sont testées à l'aide d'une étude longitudinale, s'étalant sur trois ans. Il est important de souligner qu'émettre l'hypothèse d'un manque de généralisation chez les enfants avec TSL n'affirme nullement que les enfants avec TSL soient incapables de généraliser des schémas de construction. Nous postulons en fait que le mécanisme de généralisation est plus long à se mettre en place. Actuellement, la littérature scientifique nous amène à penser que les enfants avec TSL ne présenteraient pas un développement langagier atypique mais plutôt une trajectoire développementale retardée (par exemple, Hamann et al., 2003; Jakubowicz & Nash, 2001; Maillart & Parisse, 2006; Parisse & Maillart, 2007; Schuele & Dykes, 2005). La comparaison des performances des enfants avec TSL à celles d'enfants avec DTL de même âge linguistique permettra d'apporter un éclairage supplémentaire et de voir si la trajectoire développementale est plutôt atypique pour certaines structures, ou si, au contraire, quelle que soit la structure considérée, la trajectoire semble davantage retardée mais non déviante. La réalisation d'observations longitudinales auprès de plusieurs enfants nous permettra de distinguer les structures plus facilement généralisables de celles difficilement généralisables. De plus, nous serons en mesure de voir si l'ensemble des enfants présente des difficultés pour les mêmes structures ou si les profils sont assez hétérogènes.

Méthodologie

Participants

Sept enfants avec TSL âgés de 4;10 ans à 9;10 ans ont fait l'objet de cette étude. Ceux-ci ont été recrutés dans toute la Wallonie à l'aide de courriers distribués dans les écoles et chez certaines logopèdes indépendantes, ainsi que d'annonces passées auprès de diverses associations d'aide aux enfants avec TSL (notamment l'APEAD³⁴). Tous les enfants participant à l'étude ont été préalablement diagnostiqués comme présentant un trouble spécifique du langage par une équipe pluridisciplinaire. Pour les plus jeunes enfants, le diagnostic ne pouvant être posé avant l'âge de 5-6 ans, une suspicion du trouble avait été envisagée et le diagnostic a bel et bien été posé au cours de l'étude. Les critères adoptés pour le recrutement des enfants correspondent aux critères d'exclusion et d'inclusion du diagnostic de TSL. Ainsi, les enfants présentent des performances inférieures à -1.25 écarts-types en dessous de la moyenne pour au moins deux composantes langagières (en accord avec les critères de dysphasie adoptés par Leonard, Weismer, et al., 2007). Parmi les critères d'inclusion, la composante morphosyntaxique en production est déficitaire. De plus, les enfants doivent présenter un QI performance (QIP) dans la moyenne, c'est-à-dire égal ou supérieur à 85 (le QIP a été calculé à l'aide des Matrices de Raven, Raven et al., 1998). Ensuite, les enfants ne présentent ni de perte auditive, ni de trouble neurologique, ni de problème moteur au niveau de la sphère oro-bucco-faciale. Enfin, tous les enfants sont francophones et n'évoluent pas dans un milieu bilingue. Cet échantillon est composé de cinq filles et deux garçons. Tous les enfants proviennent de milieux socio-économiques moyens à hauts. Ceux-ci ont été déterminés à l'aide de la profession des parents (INSSE, 2003). Quatre des enfants sont scolarisés en enseignement spécialisé, dans des classes de langage, alors que

³⁴ Association des Parents d'Enfants Aphasiques et Dysphasiques

les trois autres enfants sont scolarisés dans l'enseignement primaire général (voir tableau 1).

Enfants avec TSL	Sexe	Date de naissance	Age (début de l'étude)	Profession de la mère	Type de scolarité	Suivi orthophonique
Clara	F	25/07/2000	8;03	Employée	Général	3 séances /semaine depuis l'âge de 4 ans
Lelio	M	20/11/2000	8;04	Cadre dans une société de services aux indépendants et employeurs	Spécialisé	Au moins 2 séances/semaine
Sandrine	F	01/12/2004	5;04	Employée	Général	3 séances /semaine depuis l'âge de 4 ans
Pétula	F	22/10/2003	5;06	Inconnue (Section non complétée par la mère dans l'anamnèse)	Spécialisé	Non communiqué
Eve	F	30/07/2001	7;08	Employée	Spécialisé	2 séances /semaine depuis l'âge de 6 ans
Guido	M	18/11/1999	9;10	Vendeuse	Général	3 séances /semaine depuis l'âge de 4 ans
Garance	F	17/11/2003	5;04	Peintre en décoration	Spécialisé	3 séances /semaine depuis l'âge de 4 ans

Tableau 1. Données descriptives des enfants avec TSL

Afin d'attester la présence d'au moins deux composantes langagières déficitaires (dont la morphosyntaxe en production) et d'établir globalement le profil langagier de chacun des enfants, différents subtests ont été administrés. Dans le versant productif, la phonologie et la morphosyntaxe ont été évaluées à l'aide de deux subtests issus de la batterie Evaluation du Langage Oral (ELO - Khomsi, 2001), qui sont respectivement la répétition de mots et la production d'énoncés. Dans le versant réceptif, le lexique a été évalué à l'aide de l'Echelle de vocabulaire en images *peabody* (EVIP - Dunn, Theriault-Whalen, & Dunn, 1993) tandis que la morphosyntaxe a été évaluée à l'aide de l'Epreuve de Compréhension Syntaxico-Sémantique (ECOSSE - Lecocq, 1996). Les résultats obtenus par les enfants avec TSL à l'ensemble de ces subtests sont repris dans le tableau 2.

Partie expérimentale

Enfants avec TSL	Age (mois)	Matrices de Raven		ECOSSE		EVIP		ELO Répétition de mots		ELO Production d'énoncés	
		Note brute	QIP	Note brute	Note Z	Note brute	Note Z	Note brute	Note Z	Note brute	Note Z
Clara	97	29	111	27	-2.98	78	- 0.4	24	- 25	10	- 4.24
Lelio	101	27	105	20	-1.78	79	- 0.47	25	- 21.7	11	- 3.84
Sandrine	58	15	106	31	-0.11	46	0.27	0	- 5.23	1	- 1.86
Pétula	70	17	110	23	-0.09	44	- 0.8	2	- 4.46	3	- 2.4
Eve	97	24	108	24	-2.46	40	- 2.13	17	- 48	6	- 5.84
Guido	124	19	122	19	-3	87	- 1	25	- 13.4	16	- 3.88
Garance	70	23	123	22	0.01	29	- 1.67	0	- 4.83	0	- 3.38

Tableau 2. Résultats des enfants avec TSL aux différents subtests

Six enfants avec DTL âgés de 4;4 ans à 6;7 ans ont également été recrutés dans des écoles maternelles et primaires des provinces de Liège et du Hainaut. Tous les enfants sont francophones et aucun d'entre eux n'évolue dans un milieu bilingue. Ces enfants ne présentent aucune difficulté langagière et n'ont pas bénéficié ou ne bénéficient pas d'une rééducation orthophonique. Enfin, aucun trouble sensoriel (auditif, visuel,...) n'est objectivé.

Les enfants avec DTL sont appariés en âge linguistique aux enfants avec TSL (sur la base de leurs performances en compréhension morphosyntaxique – ECOSSE, Lecocq, 1996). Nous avons donc privilégié l'appariement en âge linguistique à un appariement en âge chronologique. En effet, en raison des difficultés langagières rencontrées par les enfants avec TSL, il est fort à parier que leurs performances à une tâche langagière seront plus faibles que les performances d'enfants avec DTL de même âge chronologique. Vu que de plus en plus de recherches tendent à montrer que les enfants avec TSL semblent ne pas présenter de développement langagier atypique mais plutôt une trajectoire développementale retardée (par exemple, Hamann et al., 2003; Jakubowicz & Nash, 2001; Maillart & Parrisé, 2006; Schuele & Dykes, 2005), de plus faibles performances chez les enfants avec TSL par rapport aux enfants avec DTL de même âge linguistique reflèteraient donc une réelle sensibilité des enfants avec TSL à la tâche proposée. En plus de cet

appariement en âge linguistique, les deux groupes ne diffèrent pas par rapport à leur QIP. Nous avons également veillé à appairer les enfants avec DTL en fonction du milieu socio-économique et du sexe (voir tableau 3). Afin d'objectiver l'absence de difficultés langagières, les enfants avec DTL ont été évalués à l'aide des mêmes subtests langagiers que les enfants avec TSL. Les résultats obtenus par les enfants avec DTL à l'ensemble de ces subtests sont repris dans le tableau 4.

Enfants avec DTL	Sexe	Date de naissance	Age (début de l'étude)	Profession de la mère	Type de scolarité
Sacha	M	17/07/2004	6;07	Chercheur en pédagogie	Général
Elliot	M	29/09/2006	4;04	Logopède	Général
Madeline	F	29/01/2006	5;00	Enseignante	Général
Julie	F	10/12/2006	4;08	Logopède	Général
Clarisse	F	04/01/2005	6;03	Enseignante	Général
Agathe	F	10/03/2007	4;11	Educatrice	Général

Tableau 3. Données descriptives des enfants avec DTL

Enfants avec DTL	Age (mois)	Matrices de Raven		ECOSSE		EVIP		ELO Répétition de mots		ELO Production d'énoncés	
		Note brute	QIP	Note brute	Note Z	Note brute	Note Z	Note brute	Note Z	Note brute	Note Z
Sacha	79	29	122	12	0.45	95	1.93	29	0.11	20	1.16
Elliot	52	15	102	22	0.71	58	1.27	13	-0.23	10	0.57
Madeline	60	21	110	28	-0.63	51	0.07	14	0.15	7	-0.24
Julie	56	20	117	29	0.07	55	1	16	0.92	12	1.1
Clarisse	75	25	116	16	-0.03	87	1.53	31	0.68	19	0.89
Agathe	59	19	114	24	0.11	47	0.13	11	-1	11	0.83

Tableau 4. Résultats des enfants avec DTL aux différents subtests

Partie expérimentale

Au niveau de l'appariement, nous avons donc veillé à ce que les groupes ne diffèrent pas par rapport à leurs performances à l'ECOSSE ($t(11) = -0.62, p = 0.55$). Nous avons également veillé à ce qu'il n'y ait pas de différence significative entre les groupes au niveau du QIP ($t(11) = -0.34, p = .74$).

Création des tâches expérimentales

Notre volonté est donc d'adapter une tâche de *priming* afin de tester les capacités de généralisation des enfants avec TSL. Dans leur étude, Huttenlocher et ses collègues (2004) vérifient la maîtrise des structures qu'ils souhaitent travailler à dans une tâche de *priming* en analysant des échantillons de langage spontané de 90 minutes. Cette démarche est particulièrement séduisante et se justifie d'autant plus dans une approche constructiviste qui postule que l'enfant construit son système langagier à partir de ses propres productions antérieures, extraites de l'input, qu'il abstrait progressivement. Dès lors, pour mieux comprendre et étudier le développement langagier, il est important de partir des propres productions de l'enfant. Le caractère innovant de cette étude est donc de proposer une tâche expérimentale construite à partir du matériel linguistique extrait de productions langagières spontanées des enfants. Les tâches proposées aux enfants sont donc individualisées, adaptées à leur propre niveau langagier.

La méthodologie adoptée se divise en deux étapes, répétées à trois reprises (T1, T2 et T3). La première étape consiste en un recueil de langage spontané. Elle va nous permettre de disposer du matériel langagier nécessaire à la construction de la tâche expérimentale. La deuxième étape consiste en la passation de la tâche expérimentale, en l'occurrence une tâche de *priming* adaptée, dont la nature et les difficultés sont déterminées par les propriétés de l'échantillon langagier récolté lors de la première étape. Pour les enfants avec TSL, un an s'écoule entre T1 et T2 et entre T2 et T3. Pour les enfants avec DTL, l'intervalle entre les différents temps est de 6 mois. Afin de voir si la trajectoire développementale des enfants avec TSL est

identique à celle des enfants avec DTL, il est nécessaire de tenir compte de l'évolution langagière des deux groupes d'enfants. Afin de voir si les deux groupes d'enfants suivent les mêmes étapes développementales, il est important de prévoir des intervalles de temps plus courts pour les enfants avec DTL qui évoluent plus rapidement que les enfants avec TSL. La représentation schématique de la procédure adoptée est présentée dans la figure 1.

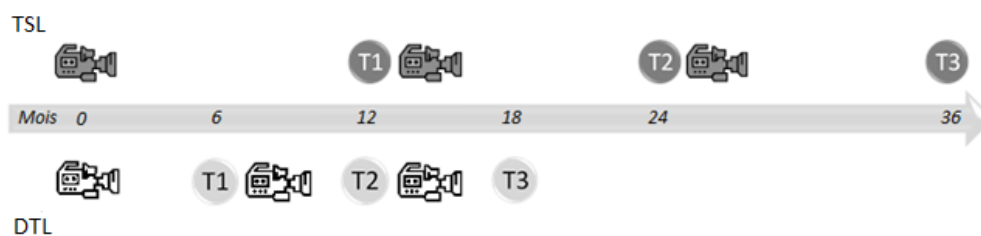


Figure 1. Représentation schématique de la procédure adoptée

Première étape : recueil et exploitation de corpus langagiers

Lors de cette première étape, une interaction parent(s)/enfant autour d'une activité ludique est filmée au domicile de l'enfant. Il s'agit de récolter les données dans un environnement qui soit le plus écologique possible, afin que l'enfant se sente à l'aise et que nous disposions d'un échantillon de langage suffisamment représentatif de ce que l'enfant peut produire au quotidien. Nous avons décidé de centrer cette interaction langagière sur une situation de jeu. Deux raisons ont motivé notre choix. La première raison est que la situation de jeu est assez représentative de ce que l'enfant entend au quotidien. En effet, dans leur étude, Cameron-Faulkner, Lieven et Tomasello (2003) se sont interrogés sur la pertinence d'utiliser une situation de jeu pour étudier le langage adressé à l'enfant en raison du haut pourcentage d'interrogatives utilisées par le parent. Ce style d'interaction pourrait ne pas refléter la richesse de l'input réellement entendu par l'enfant. En comparant leurs données à celles d'un autre corpus dans lequel les activités variaient, les auteurs se sont rendu compte que la convergence avec leurs résultats

Partie expérimentale

est particulièrement importante. Selon la seconde raison ayant motivé notre choix, une tâche de conversation, qui se met naturellement en place lors d'une situation de jeu, serait moins pesante pour les enfants, comparée à d'autres formes de discours, comme la narration (Marinellie, 2004).

Afin de standardiser au maximum la récolte des corpus langagiers, nous avons veillé à proposer le même matériel à l'ensemble des enfants. Il s'agissait de choisir une situation de jeu permettant l'enregistrement d'un échantillon de langage spontané proposant une certaine variété de structures syntaxiques tout en gardant un lexique constant, particulièrement simple. Nous avons alors opté pour la ferme et la maison Playmobil®. Aucune consigne particulière n'a été donnée aux parents, leur but étant d'interagir le plus naturellement possible avec leur enfant. Cependant, si ce matériel semble adapté pour bon nombres d'enfants, quatre des enfants (les plus âgés) ont manifesté l'envie d'interagir autour d'un autre matériel, essentiellement lors de la dernière interaction aux temps T3. Le but étant de disposer du plus de productions langagières de la part de l'enfant, nous avons suivi leurs envies. Ainsi l'un des enfants a utilisé une bande dessinée sans phylactères, qu'il affectionne particulièrement, et a raconté ce qu'il se passait. Un autre enfant a préféré utiliser ses Legos®. Les deux derniers enfants ont entretenu une conversation avec leurs parents.

Ces interactions langagières ont été filmées durant environ une heure. Diverses études se sont attachées à l'importance de la durée et du nombre d'énoncés nécessaires pour disposer d'un échantillon représentatif du langage de l'enfant (Marinellie, 2004; Tomasello & Stahl, 2004). Par exemple, Marinellie (2004) a étudié, à l'aide d'un échantillon de langage spontané composé de 100 énoncés, la production de structures complexes chez 15 enfants avec TSL et 15 enfants avec DTL de même âge chronologique. Il s'avère que la plupart des échantillons de langage récoltés ne représente qu'une faible proportion du langage quotidiennement produit par l'enfant. Cependant, ces échantillons semblent

suffisants pour investiguer certaines questions de recherche, notamment l'exploration de structures linguistiques produites par les enfants et l'âge approximatif auquel ils les produisent – surtout si l'intérêt porte sur les structures grammaticales présentant une haute fréquence d'occurrence (Tomasello & Stahl, 2004). En tout, ce sont donc 39 transcriptions d'une durée d'une heure qui vont servir de base pour créer la tâche de *priming* lors de la deuxième étape.

Deuxième étape : passation des tâches expérimentales

Afin de tester nos hypothèses, nous avons décidé de proposer aux enfants une tâche individualisée, et ce pour chacun des trois temps considérés. En accord avec la TUC, le développement morphosyntaxique doit s'étudier, non pas en comparant les productions de l'enfant à celles de l'adulte (comme c'est le cas dans les théories formelles), mais plutôt en partant du système de production linguistique de l'enfant. Ce dernier est donc considéré comme un système linguistique à part entière, constituant le point de départ des acquisitions ultérieures. De plus, vu que le niveau de complexité linguistique chez les sujets adultes n'est pas identique à celui des enfants, l'utilisation des caractéristiques syntaxiques du langage adulte n'est pas appropriée et ne permet pas de rendre compte des productions langagières observées chez les enfants (Parisse & Maillart, 2008). Donc, pour mieux comprendre la dynamique développementale tant dans le développement typique du langage que dans le développement atypique, il est important de partir des représentations syntaxiques de l'enfant à un moment donné, sans la comparer forcément à un état final adulte.

Après leur enregistrement, les interactions langagières récoltées lors de la première étape sont transcrites et analysées à l'aide du programme CLAN (*Computerized Language Analysis*) du projet CHILDES (*Child Language Data Exchange System* - MacWhinney & Snow, 1984). La transcription des interactions à

Partie expérimentale

l'aide de ce programme permet la réalisation de diverses analyses indispensables à la création de nos tâches expérimentales.

Matériel utilisé

Sélection des schémas acquis et non acquis

Notre volonté est de tester les capacités de généralisation des enfants avec TSL à l'aide de schémas acquis et non acquis. Nous considérons comme acquis un schéma qui est produit à plusieurs reprises lors de l'interaction langagière, avec une certaine variabilité. Ainsi, le schéma relatif à la construction du passé composé est considéré comme maîtrisé s'il est produit au moins trois fois pendant l'heure de l'interaction, avec trois verbes différents. Un schéma est considéré comme non acquis lorsque l'enfant ne l'a pas employé lors de l'interaction langagière à un âge où il devrait normalement l'employer. Sont également considérés comme non acquis les schémas produits sans aucune variabilité. Par exemple, si l'analyse révèle que l'enfant a produit quatre formes au conditionnel, mais qu'il s'agit à chaque fois du même verbe, nous considérons que le schéma n'est pas réellement acquis et que la forme est produite de manière figée.

Les critères sélectionnés permettent de repérer assez facilement, à l'aide de transcriptions, les schémas qui semblent réellement acquis par l'enfant. Cependant, déterminer quels sont les schémas considérés comme non acquis est plus problématique. Pour les sélectionner, nous avons adopté une logique développementale et avons utilisé la LARSP-F³⁵ (Maillart, Parisse, & Tommerdahl, 2012). Un profil syntaxique est élaboré et il est alors possible de repérer quels

³⁵ La LARSP-F consiste en l'adaptation française du LARSP (*Language Assessment, Remediation and Screening Procedure* - Crystal, Fletcher, & Garman, 1976). Le LARSP, permettant la mise en évidence du profil linguistique des enfants, est généralement utilisé par les chercheurs et les cliniciens pour effectuer des analyses détaillées portant sur la grammaire présente dans des échantillons de langage spontané. Cet outil constitue donc une aide précieuse à la description du développement grammatical chez l'enfant.

schémas sont absents par rapport à l'âge de l'enfant. En tout, 16 schémas sont sélectionnés : huit schémas considérés comme acquis et huit schémas considérés comme non acquis.

Création des items

Lorsque les schémas acquis et non acquis sont sélectionnés, la création des items constituant les amorces et les formes cibles est envisagée. Comme explicité auparavant, nous avons décidé de constituer des paires d'items avec un chevauchement lexical (au moins le verbe en commun) et des paires d'items sans chevauchement lexical. Ainsi, pour chacun des 16 schémas envisagés, les enfants sont incités à produire deux formes présentant un chevauchement lexical avec l'amorce (par exemple, amorce : « *Le garçon va porter le seau* » - formes cibles : « *Le garçon va porter la pelle* » et « *Le monsieur va porter la paille* ») et deux formes ne présentant pas de chevauchement lexical avec l'amorce (par exemple, amorce : « *Le garçon va porter le seau* » - formes cibles « *Le cochon va manger le chou* » et « *La fille va caresser le chat* »). Afin de ne pas complexifier la tâche, le lexique utilisé est particulièrement simple et est connu de l'enfant. De même, toutes les formes créées à partir du même schéma présentent la même longueur syllabique.

Tâche de *priming* structurel

La tâche de *priming* structurel consiste en une tâche de production langagière induite au cours de laquelle l'enfant est amené à produire une forme précise suite à la présentation d'une amorce. La tâche de *priming* proposée au temps T1 et celle proposée aux temps T2 et T3 diffèrent dans leur présentation. En effet, comme nous le présenterons par la suite, les résultats obtenus suite à la

Partie expérimentale

passation de la tâche de *priming* au temps T1 nous ont amenés à effectuer quelques adaptations.

Temps 1

La tâche de *priming* présentée aux enfants au temps T1 s'inspire de la troisième étude de Huttenlocher et ses collègues (2004). Au cours de celle-ci, après avoir été soumis à une série de dix amorces, un bloc de dix nouvelles images est présenté aux enfants, sans qu'aucune amorce ne soit plus donnée. Les analyses révèlent une persistance du *priming* pour l'ensemble des formes cibles du bloc.

Au cours de cette première tâche de *priming*, les enfants sont soumis à une première photo illustrant la phrase amorce. Celle-ci est présentée à deux reprises afin de faciliter sa rétention par les enfants. Suite à la présentation de l'amorce, les enfants sont soumis à cinq photos, présentées l'une après l'autre à l'écran d'un ordinateur. Ces photos illustrent les formes cibles attendues. L'enfant reçoit pour seule consigne de décrire ce qu'il voit à l'écran.

La première photo à laquelle l'enfant se trouve confronté est identique à l'image illustrant l'amorce. Si les études n'ont pas mis en évidence d'effet de la répétition de l'amorce sur les performances des enfants à une tâche de *priming* (Huttenlocher et al., 2004), nous avons tout de même demandé aux enfants de la répéter pour deux raisons. La première est que la répétition permet d'enraciner un peu plus l'énoncé sur lequel les enfants vont s'appuyer pour construire les énoncés suivants. Cette présentation répétée nous semble davantage bénéfique pour les enfants avec TSL qui présentent d'importants troubles mnésiques (par exemple, Archibald & Gathercole, 2006b, 2007; Girbau & Schwartz, 2007; Lum et al., 2012; Montgomery, 2004). La seconde raison est que la répétition permet de nous assurer que l'enfant a bien entendu l'amorce et est bien dans la tâche. Les deux images qui suivent illustrent les formes cibles présentant un chevauchement lexical

avec l’amorce. Les deux dernières images, quant à elles, incitent à la production de formes sans chevauchement lexical avec l’amorce. Cet ordre de présentation permet aux enfants de réaliser un alignement progressif (Gentner & Colhoun, 2010) favorisant le mécanisme de généralisation. La présence d’éléments perceptuels communs aide à la détection de la structure relationnelle, favorisant l’abstraction du schéma de construction et sa généralisation à de nouveaux items. Cette présentation (voir figure 2 pour un exemple) est adoptée pour chacun des seize schémas étudiés.

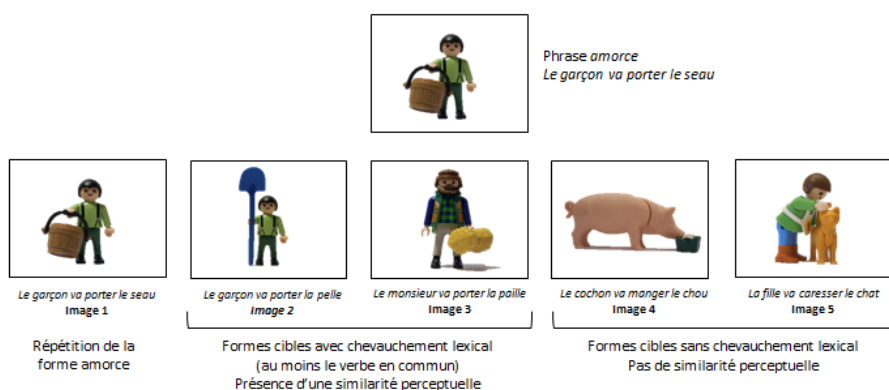


Figure 2. Présentation des photos utilisées au cours du temps T1 pour étudier la productivité avec le schéma de construction du futur proche à la 3^{ème} personne du singulier

Temps 2 et 3

Comme nous le présenterons dans les résultats, les enfants avec TSL présentent des performances particulièrement faibles à la tâche présentées au temps T1, qui s’avère donc trop complexe. Pour les temps T2 et T3, nous avons adapté notre tâche et avons proposé une tâche de complètement de phrase qui est une forme particulière de *priming* structurel. Au cours de cette tâche, l’amorce est présentée avant chaque production de la forme cible, de manière à ce que la trace mnésique soit plus récente, ce qui pousserait davantage les enfants à produire la forme cible. L’enfant voit donc apparaître simultanément à l’écran de l’ordinateur

Partie expérimentale

deux photos : la première illustre l’amorce, la seconde illustre la forme cible (voir figure 3). De plus, pour inciter davantage l’enfant à produire la forme, le début de l’énoncé est présenté par l’expérimentateur. L’enfant a donc pour tâche de terminer l’énoncé débuté par l’expérimentateur. Pour ne pas que les formes impliquant les schémas les plus abstraits (en l’occurrence les formes cibles sans chevauchement lexical avec l’amorce) soient systématiquement présentées en dernier lieu, les photos sont présentées dans un ordre aléatoire. De même, les photos liées à un schéma ne sont pas présentées en bloc mais également de manière aléatoire.

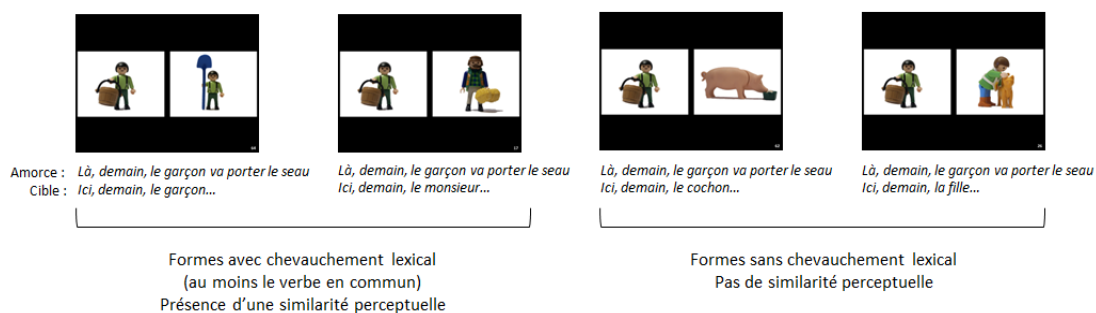


Figure 3. Présentation des photos utilisées au cours des temps T2 et T3 pour étudier la productivité avec le schéma de construction du futur proche à la 3^{ème} personne du singulier

Tâche de répétition de phrases

Suite à la tâche de *priming*, une tâche de répétition de phrases a été proposée et ce, pour les trois temps. La répétition de phrases évalue la connaissance syntaxique sous-jacente (par exemple, Slobin & Welsh, 198, cités par Riches, 2013) et est fréquemment utilisée pour tester les représentations syntaxiques des enfants (notamment Riches, 2013).

La tâche proposée au cours de cette étude consiste en la répétition des formes cibles attendues lors de la tâche de *priming* mais non produites par l'enfant. La répétition de phrases est considérée comme une source de faiblesse chez les enfants avec TSL par rapport aux enfants avec DTL, à tel point qu'elle est considérée comme une tâche permettant de discriminer les enfants avec TSL des autres enfants. Elle présente à la fois une sensibilité³⁶ et une spécificité³⁷ particulièrement importantes (notamment Conti-Ramsden, Botting, & Faragher, 2001 ; Maillart, Leclercq, & Quemart, 2012 ; Stockes, Wong, Fletcher, & Leonard, 2006 ; Thordardottir et al., 2011). Nous considérons que les enfants avec TSL ont des difficultés pour répéter les items qu'ils ne maîtrisent pas. Ils ne répèteraient que les items connus et, en conséquence, les formes grammaticales bien maîtrisées. Nous prédisons que les erreurs commises par les enfants avec TSL consisteraient soit en la non-production de la forme, soit en l'utilisation d'une structure alternative bien maîtrisée.

Procédure

Les enfants sont testés individuellement dans une pièce calme, à leur domicile. Afin de nous assurer que les éventuelles erreurs commises par les enfants ne soient pas la conséquence d'une méconnaissance du lexique, nous proposons, avant la réalisation de la tâche de *priming*, une tâche de production de mots. Lors de cette tâche, des photos illustrant les objets, animaux et personnages représentant les items lexicaux utilisés pour construire nos items sont proposées à l'enfant qui doit alors produire le mot. En cas de méconnaissance du mot, une ébauche verbale est produite afin de voir si l'enfant est capable de produire le mot

³⁶ La sensibilité d'un test mesure sa capacité à donner un résultat positif lorsqu'une hypothèse est vérifiée. Dans notre cas, il s'agit donc de la probabilité que le test diagnostique correctement un enfant comme présentant un TSL.

³⁷ La spécificité d'un test mesure sa capacité à donner un résultat négatif lorsqu'une hypothèse n'est pas vérifiée. Dans notre cas, il s'agit donc de la probabilité que le test ne diagnostique pas, de manière correcte, un enfant avec DTL comme présentant un TSL.

Partie expérimentale

ciblé avec une aide. Par la suite, afin de nous assurer que l'enfant ait bien compris la tâche de *priming* et puisse se familiariser avec la présentation des items, deux exemples leur sont proposés. La tâche expérimentale de *priming* fait suite à cette phase de familiarisation. Le programme Power Point a été utilisé pour présenter les différentes photos associées aux formes à produire. Enfin, la séance se termine par la tâche de répétition de phrases. Seules les formes non produites ou produites de manière erronée lors de la tâche de *priming* sont proposées. D'une manière générale, les séances durent environ 30 minutes chez les enfants avec DTL et environ une heure chez les enfants avec TSL.

Chaque forme cible correctement produite se voit attribuer un point. Les erreurs phonologiques ne sont pas prises en considération, pour autant que la forme cible reste intelligible et reconnaissable. De même, l'utilisation de certains voisins lexicaux n'est pas pénalisée (par exemple, « foin » au lieu de « paille », « prendre » au lieu de « porter »). Chaque forme produite durant la tâche de *priming* se voit directement accorder un point à la tâche de répétition. Les enfants peuvent obtenir une note totale de 64 points pour chacune des deux tâches (32 points pour les schémas acquis - 16 points pour les deux types de formes, avec et sans chevauchement lexical - et 32 points pour les schémas non acquis - 16 points pour les deux types de formes, avec et sans chevauchement lexical -). Pour la tâche de *priming* au temps T1, la répétition de l'amorce n'entre pas en ligne de compte dans la cotation.

Résultats

Temps 1

Comparaison schémas acquis et non acquis

Tâche de priming. En raison de la taille de notre échantillon, les données ont été traitées à l'aide de tests statistiques non paramétriques. Le test non paramétrique

de Wilcoxon pour échantillons appariés révèle une différence significative entre schémas acquis et les schémas non-acquis, aussi bien chez les enfants avec TSL ($Z = 2.37, p < .05$) que chez les enfants avec DTL ($Z = 2.02, p < .05$) (voir figure 4). Dans les deux cas, les enfants présentent de meilleures performances pour les items créés à partir des schémas acquis que pour les items créés à partir des schémas non acquis. Afin de voir si la différence entre les performances dans les deux conditions était plus importante chez les enfants avec TSL par rapport aux enfants avec DTL, nous avons réalisé un *t de student* sur les différences entre les deux conditions. L'analyse ne révèle aucune différence significative ($t(11) = 0.84, p = .42$). Les enfants avec TSL n'ont pas plus de difficultés que les enfants avec DTL avec les items impliquant les schémas non acquis.

Tâche de répétition. Le test non paramétrique de Wilcoxon pour échantillons appariés révèle une différence significative entre schémas acquis et schémas non acquis chez les enfants avec TSL ($Z = 2.37, p < .05$), avec de meilleures performances pour items impliquant les schémas acquis que pour les items impliquant les schémas non acquis. Une telle différence n'est pas présente chez les enfants avec DTL ($Z = 1.83, p = .07$) (voir figure 4). Le test non paramétrique de Mann-Whitney révèle une différence entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL, aussi bien pour les schémas acquis ($U = 3.5, p \text{ exact} < .01$) que pour les schémas non-acquis ($U = 2; p \text{ exact} < .01$). Dans les deux cas, les enfants avec TSL présentent de moins bonnes performances que les enfants avec DTL.

Partie expérimentale

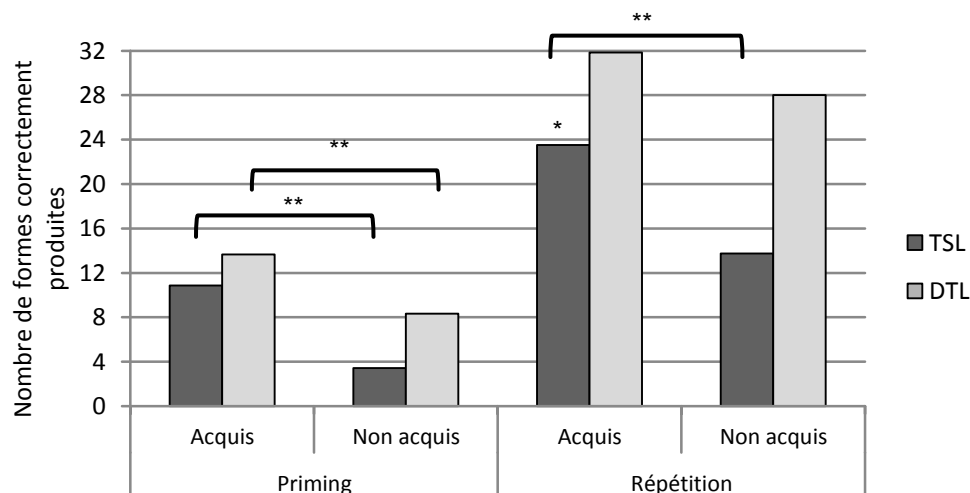


Figure 4. Nombre de formes correctement produites par les enfants avec TSL et les enfants avec DTL aux tâches de *priming* et de répétition de phrases en fonction des schémas étudiés (acquis vs non acquis) au temps T1

Comparaison formes avec et sans chevauchement lexical

Le test non paramétrique de Wilcoxon pour échantillons appariés révèle que les enfants avec TSL montrent une différence significative entre les formes avec et sans chevauchement lexical pour les schémas acquis ($Z = 2.19, p < .05$). Il apparaît que, dans le cas des schémas acquis, les enfants avec TSL présentent de meilleures performances pour les formes avec chevauchement lexical par rapport aux formes sans chevauchement lexical. Par contre, pour les schémas non acquis, aucune différence entre les deux types de formes n'est constatée ($Z = 0.08, p = .42$). En ce qui concerne les enfants avec DTL, les analyses révèlent une différence significative entre les formes avec chevauchement lexical et les formes sans chevauchement lexical, aussi bien pour les schémas acquis ($Z = 2.2, p < .05$) que pour les schémas non acquis ($Z = 2.2, p < .05$). Dans les deux cas, les enfants avec DTL ont plus de

facilité à produire les formes cibles présentant une similarité perceptuelle avec l'amorce (voir figure 5).

Le test non paramétrique de Mann-Whitney pour échantillons indépendants ne révèle pas de différence significative entre les performances des enfants avec TSL et celles des enfants avec DTL à la fois pour les formes avec chevauchement lexical ($U = 10$, $p \text{ exact} = .14$) et pour les formes sans chevauchement lexical ($U = 20$, $p \text{ exact} = .95$) pour les schémas acquis. Les enfants avec TSL ne semblent donc pas mis plus en difficulté que les enfants avec DTL pour les formes sans chevauchement lexical. Pour les schémas non acquis, il existe une différence significative entre enfants avec TSL et enfants avec DTL pour les formes avec chevauchement lexical ($U = 6$, $p \text{ exact} < .05$), les enfants avec TSL présentant plus de difficultés que les enfants avec DTL. Par contre, aucune différence entre les deux groupes n'est observée pour les formes sans chevauchement lexical ($U = 16$, $p \text{ exact} = .53$) (voir figure 5).

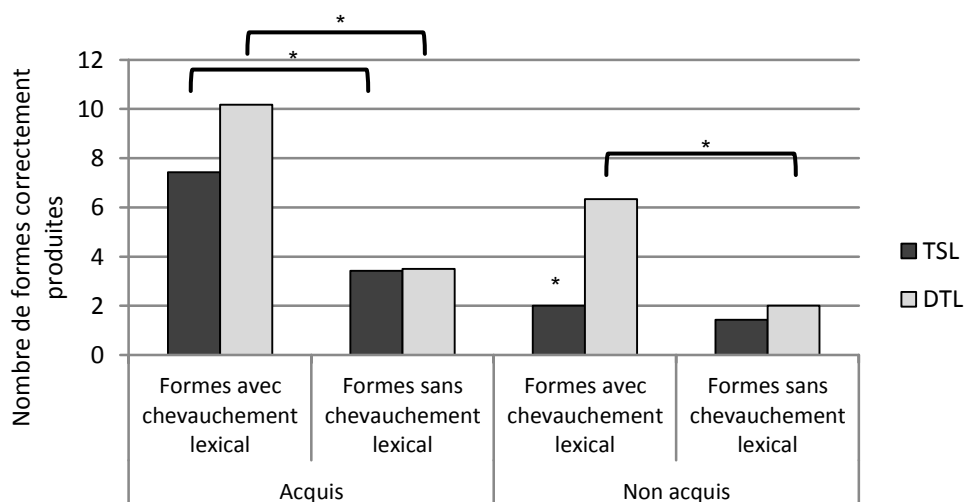


Figure 5. Nombre de formes correctement produites par les enfants avec TSL et les enfants avec DTL pour les schémas acquis et non acquis en fonction du chevauchement lexical (avec vs sans) au temps T1

Partie expérimentale

Le fait que les enfants avec TSL ne montrent pas de différence significative entre les formes avec chevauchement lexical et les formes sans chevauchement lexical peut être la conséquence d'un manque de variabilité au niveau des productions. Les moyennes particulièrement basses obtenues par ces enfants dans ces deux conditions (avec chevauchement : $M = 2$; $ET = 2.5$ – sans chevauchement : $M = 1.42$; $ET = 1.5$) traduisent le peu de bonnes réponses fournies, proche d'un effet plancher. Afin d'obtenir des données plus fiables, entraînant plus de variabilité, nous avons décidé d'adapter notre tâche pour les temps T2 et T3.

Temps 2

Comparaison schémas acquis et non acquis

Priming (Complètement de phrase). Le test non paramétrique de Wilcoxon pour échantillons appariés révèle qu'il existe une différence entre schémas acquis et schémas non acquis à la fois chez les enfants avec DTL ($Z = 1.99, p < .05$) et chez les enfants avec TSL ($Z = 2.37, p < .05$). Afin de voir si la différence entre schéma acquis et schéma non acquis est plus marquée chez les enfants avec TSL par rapport aux enfants avec TLD, nous avons effectué un *t de student* sur les différences. L'analyse ne révèle aucune différence significative ($t(11) = 0.71, p = .49$), montrant alors que les enfants avec TSL n'ont pas plus de difficultés que les enfants avec DTL avec les schémas non acquis. Le test non paramétrique de Mann-Whitney révèle une différence entre enfants avec TSL et enfants avec DTL, aussi bien pour les schémas acquis ($U = 1, p \text{ exact} < .01$) que pour les schémas non-acquis ($U = 3.5, p \text{ exact} < .05$). Dans les deux cas, les enfants avec TSL présentent de moins bonnes performances que les enfants avec DTL (voir figure 6).

Répétition. Les analyses statistiques effectuées ne révèlent qu'une seule différence significative. Le test non paramétrique de Wilcoxon pour échantillons appariés révèle une différence significative entre schéma acquis et schémas non acquis chez

les enfants avec TSL ($Z = 2.2$, $p < 0.05$), alors que cette différence n'existe pas chez les enfants avec DTL ($Z = 1.83$, $p = .068$). Les enfants avec TSL montrent de plus faibles performances dans la répétition de phrases impliquant des schémas non-acquis par rapport aux phrases impliquant des schémas acquis. Il n'existe aucune différence significative entre les performances des enfants avec TSL et les performances des enfants avec DTL, aussi bien pour les schémas acquis ($U = 9$, $p = .1$) que pour les schémas non-acquis ($U = 7$, $p \text{ exact} = .051$). Dans les deux cas, les enfants avec TSL présentent des performances similaires à celles des enfants avec DTL (voir figure 6).

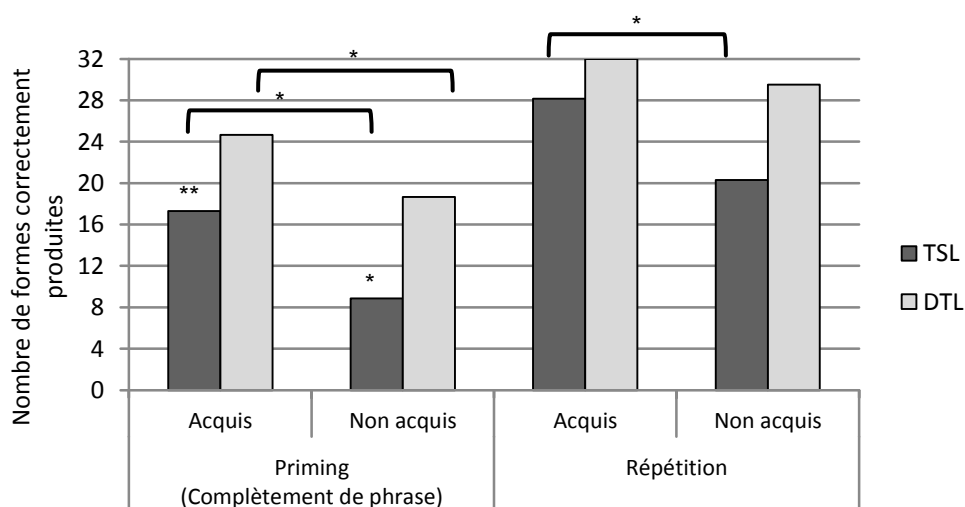


Figure 6. Nombre de formes correctement produites par les enfants avec TSL et les enfants avec DTL aux tâches de *priming* et de répétition de phrases en fonction des schémas étudiés (acquis vs non acquis) au temps T2

Comparaison formes avec et sans chevauchement lexical

Le test non paramétrique de Wilcoxon pour échantillons appariés révèle que les enfants avec TSL montrent une différence significative entre les formes avec chevauchement lexical et les formes sans chevauchement lexical, aussi bien pour

Partie expérimentale

les schémas acquis ($Z = 2.37, p < .05$) que pour les schémas non acquis ($Z = 2.11, p < .05$). Chez les enfants avec DTL, cette différence entre les deux types de formes est présente pour les schémas non acquis ($Z = 2.2, p < .05$) mais pas pour les schémas acquis ($Z = 1.83, p = .068$) (voir figure 7).

En ce qui concerne les schémas acquis, le test non paramétrique de Mann-Whitney pour échantillons indépendants révèle une différence significative entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL pour les formes sans chevauchement lexical ($U = 0, p \text{ exact} < .01$). Par contre, cette différence entre les deux groupes n'existe pas lorsqu'il s'agit des formes avec chevauchement lexical ($U = 11, p \text{ exact} = .18$). Pour les schémas non-acquis, il existe une différence significative entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL dans les deux conditions, à savoir pour les formes avec chevauchement lexical ($U = 5, p \text{ exact} < .05$) et les formes sans chevauchement lexical ($U = 6.5, p \text{ exact} < .05$). Les enfants avec TSL présentent à chaque fois des performances inférieures à celles des enfants avec DTL (voir figure 7).

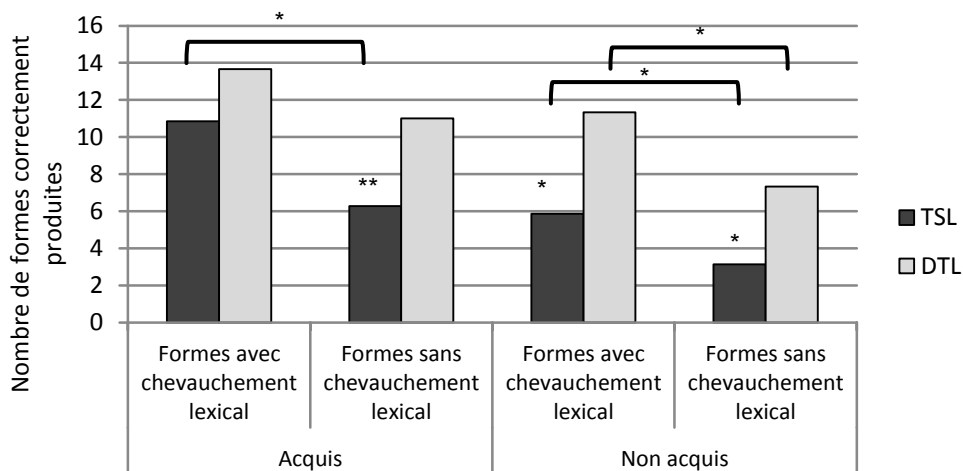


Figure 7. Nombre de formes correctement produites par les enfants avec TSL et les enfants avec DTL pour les schémas acquis et non acquis en fonction du chevauchement lexical (avec vs sans) au temps T2

Temps 3

Comparaison schémas acquis et non acquis

Priming (Complètement de phrase). En ce qui concerne les enfants avec TSL, le test non paramétrique de Wilcoxon pour échantillons appariés révèle une différence significative entre les schémas acquis et les schémas non acquis ($Z = 2.37, p < .05$). Les enfants avec TSL produisent plus correctement les formes impliquant un schéma acquis plutôt que les formes impliquant un schéma non acquis. Les analyses révèlent également une différence significative entre les schémas acquis et les schémas non acquis chez les enfants avec DTL ($Z = 2.2, p < .05$), en faveur des schémas acquis. De manière très intéressante, il ressort que la différence entre schémas acquis et schémas non acquis est plus marquée chez les enfants avec TSL que chez les enfants avec DTL ($t(11) = 3.1, p < .05$). De plus, les deux groupes se distinguent significativement tant au niveau des schémas acquis ($U = 4.5, p \text{ exact} < .05$) que des schémas non acquis ($U = 2.5, p \text{ exact} < .01$). Les enfants avec DTL produisent plus de formes correctes que les enfants avec TSL, que les schémas soient acquis ou non acquis (voir figure 8).

Répétition. Le test non paramétrique de Wilcoxon pour échantillons appariés ne révèle pas de différence significative entre les formes impliquant un schéma acquis et les formes impliquant un schéma non acquis chez les enfants avec TSL ($Z = 1.86, p = .063$). Par rapport aux temps T1 et T2 pour lesquels les enfants avec TSL répétaient mieux les formes impliquant des schémas acquis, une telle différence n'est pas présente au T3. En ce qui concerne les enfants avec DTL, il n'existe pas de différence significative entre les deux types de schémas ($Z = 1.83, p = .068$). De plus, si les deux groupes se distinguent significativement au niveau des schémas acquis ($U = 6, p \text{ exact} < .05$), il n'existe aucune différence entre les deux groupes au niveau des schémas non acquis ($U = 8.5, p \text{ exact} = .07$) (voir figure 8).

Partie expérimentale

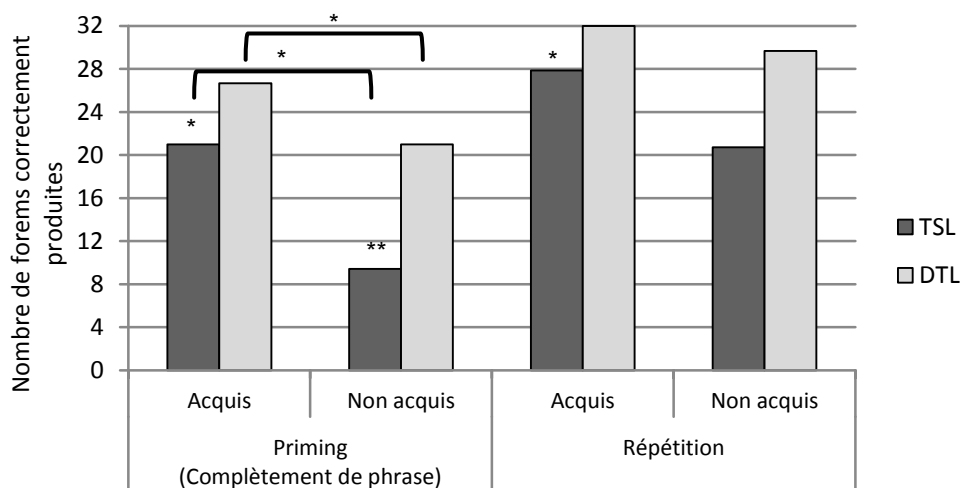


Figure 8. Nombre de formes correctement produites par les enfants avec TSL et les enfants avec DTL aux tâches de *priming* et de répétition de phrases en fonction des schémas étudiés (acquis vs non acquis) au temps T3

Comparaison formes avec et sans chevauchement lexical

Chez les enfants avec TSL, en ce qui concerne les schémas acquis, le test non paramétrique de Wilcoxon pour échantillons appariés révèle une différence significative entre les deux types de formes (avec et sans chevauchement lexical) ($Z = 2.2, p < .05$). Les enfants avec TSL produisent plus correctement les formes impliquant des caractéristiques perceptuelles communes. Par contre, une telle différence n'est pas constatée pour les items impliquant un schéma non acquis ($Z = 1.6, p = .11$). Dans cette condition, les enfants avec TSL présentent les mêmes performances pour les deux types de formes. Chez les enfants avec DTL, il n'existe aucune différence significative entre les deux types de formes, aussi bien pour les schémas acquis ($Z = 1.83, p = .07$) que pour les schémas non acquis ($Z = 1.89, p = .06$) (voir figure 9).

En ce qui concerne les schémas acquis, alors qu'il n'existe pas de différence entre les deux groupes d'enfants pour les formes avec chevauchement lexical ($U = 9, p \text{ exact} = .1$), le test non paramétrique de Mann-Whitney pour échantillons indépendants révèle une différence significative entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL pour les formes sans chevauchement lexical ($U = 3, p \text{ exact} <.01$). Pour les schémas non-acquis, il existe une différence significative entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL dans les deux conditions, à savoir pour les formes avec chevauchement lexical ($U = 2.5, p \text{ exact} <.01$) et les formes sans chevauchement lexical ($U = 4.5, p \text{ exact} <.05$). Les enfants avec TSL présentent à chaque fois des performances inférieures à celles des enfants avec DTL (voir figure 9).

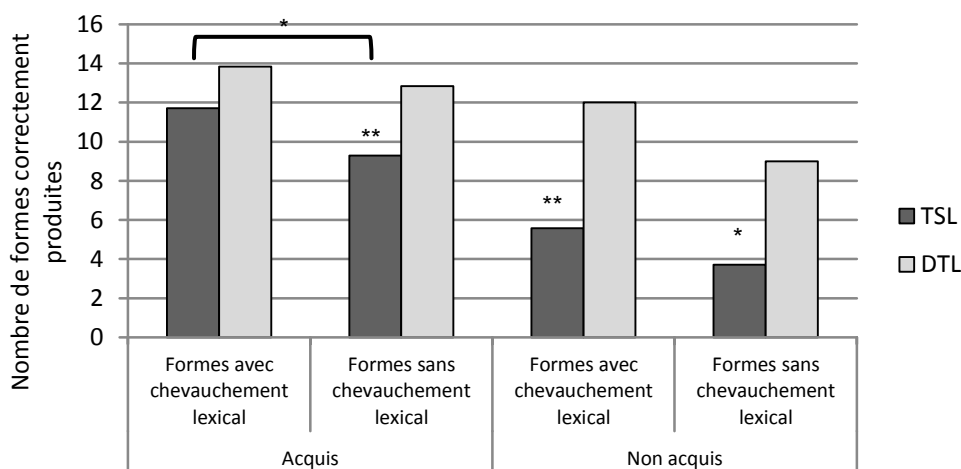


Figure 9. Nombre de formes correctement produites par les enfants avec TSL et les enfants avec DTL pour les schémas acquis et non acquis en fonction du chevauchement lexical (avec vs sans) au temps T3

Partie expérimentale

Tableau récapitulatif des résultats

	Comparaison schémas acquis et non acquis		Comparaison formes avec et sans chevauchement lexical	
	Priming	Répétition	Acquis	Non acquis
T1	TSL : A > NA* DTL : A > NA* A : TSL = DTL NA : TSL = DTL	TSL : A > NA* DTL : A = NA A : TSL < DTL** NA : TSL < DTL**	TSL : Avec > Sans* DTL : Avec > Sans* Avec : TSL = DTL Sans : TSL = DTL	TSL : Avec = Sans DTL : Avec > Sans* Avec : TSL < DTL* Sans : TSL = DTL
T2	TSL : A > NA* DTL : A > NA* A : TSL < DTL** NA : TSL < DTL*	TSL : A > NA* DTL : A = NA A : TSL = DTL NA : TSL = DTL	TSL : Avec > Sans* DTL : Avec = Sans Avec : TSL = DTL Sans : TSL < DTL**	TSL : Avec > Sans* DTL : Avec > Sans* Avec : TSL < DTL* Sans : TSL < DTL*
T3	TSL : A > NA* DTL : A > NA* A : TSL < DTL* NA : TSL < DTL**	TSL : A = NA DTL : A = NA A : TSL < DTL* NA : TSL = DTL	TSL : Avec > Sans* DTL : Avec = Sans Avec : TSL = DTL Sans : TSL < DTL**	TSL : Avec = Sans DTL : Avec = Sans Avec : TSL < DTL** Sans : TSL < DTL*

Note : * p < 0.05, ** p < 0.01

Discussion

A travers cette étude, notre souhait était d'évaluer la capacité des enfants avec TSL, par rapport aux enfants avec DTL de même âge linguistique, à généraliser des schémas de construction à de nouveaux items. Pour ce faire, nous avons créé une tâche de *priming*, individualisée pour chacun des enfants, construite à partir de leurs propres productions langagières. Nous considérons qu'en raison de leur moindre productivité syntaxique, les enfants avec TSL auraient plus de difficultés à généraliser des schémas à de nouveaux items, d'autant plus lorsque ces schémas de construction ne sont pas encore acquis et qu'il n'existe pas de chevauchement lexical entre l'amorce et la forme cible.

La tâche de *priming* met en évidence de meilleures performances pour les formes impliquant un schéma acquis par rapport aux formes impliquant un schéma non acquis. Ces résultats sont tout à fait cohérents. En effet, les schémas acquis

sont sélectionnés en raison de leur récurrence dans les productions de l'enfant et sont dès lors caractérisés par une certaine variabilité. Il apparaît donc comme logique que les enfants puissent les généraliser plus facilement et rapidement à de nouveaux items. Dans ce cas, la forme cible attendue lors de la présentation de la photo ne constitue qu'un exemplaire du schéma de construction parmi tant d'autres enregistrés auparavant dans le système des connaissances linguistiques de l'enfant.

Il a été envisagé que les processus sous-tendant la réalisation d'une tâche de *priming* structurel sont identiques à ceux impliqués dans le *mapping* analogique (Goldwater et al., 2010). Dès lors la fréquence des exemplaires associés aux schémas considérés a dû avoir un impact dans la réalisation de la tâche. Dans le cas des items impliquant un schéma acquis, l'enfant se retrouve confronté à une forme dont la structure relationnelle est analogue à celle déjà rencontrée dans des formes antérieures. Vu que nous avons sélectionné les schémas acquis sur la base de leur fréquence d'apparition dans les productions de l'enfant et sur leur variabilité, nous pouvons déduire que l'enfant a été confronté antérieurement à un nombre d'exemplaires suffisant pour lui avoir permis d'abstraire leur structure relationnelle commune (Gentner & Colhoun, 2010). L'alignement est dès lors facilité et la généralisation à de nouveaux items plus aisée. Par contre, les schémas non acquis ne sont pas (ou alors peu) fréquents. Le nombre d'exemplaires auxquels les enfants ont été soumis dans leur input est donc particulièrement faible, entravant l'abstraction de la structure relationnelle permettant la généralisation à de nouveaux items.

Il ressort que, pour les temps T2 et T3, les enfants avec TSL présentent de plus faibles performances que les enfants avec DTL, aussi bien pour les schémas acquis que pour les schémas non acquis. Cette différence n'est pas présente au temps T1 mais les performances des enfants avec TSL sont tellement faibles qu'elles ne permettent pas la réalisation d'analyses statistiques fiables. La

Partie expérimentale

généralisation à de nouveaux items semble donc plus difficile pour les enfants avec TSL, même quand le schéma utilisé pour construire la forme est considéré comme acquis. Il est admis dans la littérature scientifique que les enfants avec TSL ont besoin d'un plus grand nombre d'exemplaires avant de pouvoir abstraire des catégories et généraliser leurs schémas de construction (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Marchman & Bates, 1994; Skipp et al., 2002). En conséquence, nous avons prédit que la différence entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL de même âge chronologique se marquerait davantage au niveau des schémas non acquis. En effet, nous pouvons considérer que les formes impliquant les schémas non acquis sont davantage traitées comme des formes lexicalisées et sont, en conséquence, plus difficilement généralisables à de nouveaux items, d'autant plus pour les enfants avec TSL qui ont besoin d'un plus grand nombre d'exemplaires pour pouvoir abstraire des schémas de construction. Cette prédiction s'avère confirmée au temps T3 au cours duquel la différence entre les deux groupes au niveau de la tâche de *priming* est plus marquée. Nous sommes dès lors en mesure de confirmer que les enfants avec TSL présentent davantage de difficultés à généraliser les formes à de nouveaux items.

Pour les trois temps considérés, au niveau des schémas acquis, il n'existe pas de différence entre les deux groupes d'enfants lorsqu'il y a un chevauchement lexical entre l'amorce et la cible. Par contre, quand il n'y a pas de chevauchement lexical, une différence entre les deux groupes apparaît (sauf pour le temps T1, mais le manque de variabilité peut expliquer l'absence de résultats), en défaveur des enfants avec TSL. Il semblerait que la présence de similarités perceptuelles aide à généraliser un schéma particulier avec de nouveaux items et que l'absence de ce chevauchement lexical perturbe davantage les enfants avec TSL.

Ces différents résultats vont dans le sens de difficultés liées aux capacités de traitement chez les enfants avec TSL. Halford et ses collègues (2002) considèrent que la capacité des enfants à se détacher de la similarité perceptuelle pour se

concentrer uniquement sur la similarité relationnelle résulterait d'une augmentation développementale des capacités de traitement. Ainsi, les enfants plus jeunes présenteraient des difficultés à détecter la structure relationnelle et utiliseraient préférentiellement la similarité perceptuelle en raison de leurs plus faibles capacités de traitement. Une limitation des capacités de traitement pourrait donc entraîner des difficultés à détecter la similarité relationnelle et à se focaliser essentiellement à la similarité perceptuelle. A ce sujet, Riches et ses collègues (2006) émettent l'hypothèse que la tendance des enfants avec difficultés langagières à davantage utiliser les formes de manière conservatrice reflète des difficultés au niveau des capacités de traitement. En conséquence, dans notre tâche, la présence d'une similarité perceptuelle entre l'énoncé cible et l'amorce va permettre une diminution de la charge cognitive, permettant aux enfants avec TSL d'avoir les mêmes performances que les enfants avec DTL pour les schémas acquis. Par contre, lorsque cette similarité n'est plus présente, la charge cognitive liée au traitement de la tâche devient plus importante, entraînant de plus faibles performances chez les enfants avec TSL particulièrement sensibles à l'augmentation de la charge cognitive (notamment Pizzioli & Schelstraete, 2008).

De même, la présence d'une différence plus marquée entre les deux groupes au temps T3 pour les schémas acquis va dans les sens de l'hypothèse selon laquelle des capacités de traitement limitées seraient à l'origine des difficultés de généralisation des enfants avec TSL. En fait, les schémas non acquis impliquent un coût cognitif plus important, ce qui expliquerait de plus faibles performances pour les schémas non acquis par rapport aux schémas non acquis et ce, aussi bien pour les enfants avec TSL que pour les enfants avec DTL. Cette différence plus marquée au niveau du temps T3 peut s'expliquer par le fait que l'âge semble positivement corrélé avec l'augmentation des capacités de traitement (Halford et al., 2002). Les enfants avec DTL, dont les capacités de traitement augmenteraient, arriveraient

Partie expérimentale

davantage à traiter les schémas non acquis par rapport aux enfants avec TSL dont les capacités de traitement limitées entraveraient le mécanisme de généralisation.

Une raison supplémentaire à ces plus faibles performances est que plus le temps passe, plus les schémas pris en considération dans les tâches individualisées sont complexes. Il s'avère que les schémas acquis en dernier lieu chez les enfants avec TSL demeurent les schémas les plus difficiles pour les enfants avec TSL. De même, les premiers schémas utilisés par les enfants avec DTL sont également les premiers schémas utilisés par les enfants avec TSL (voir à ce sujet Thordardottir & Namazi, 2007). Au temps T3, les schémas non acquis s'avèrent être les plus complexes (par exemple, les schémas impliquant la production de relatives enchâssées ou des relatives imposant une inversion du sujet). La complexité nécessite des capacités de traitement plus importantes (notamment Pizzioli & Schelstraete, 2008). Dès lors, comme les enfants avec TSL présentent des capacités de traitement limitées, il est en effet plus probable de trouver une différence plus importante entre les deux groupes au temps T3, lorsque les schémas impliqués sont plus complexes.

Le fait que cette différence entre les deux groupes soit davantage marquée au temps T3 est particulièrement intéressant. Ces résultats permettent de suggérer que, d'une manière générale, les différences entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL de même âge chronologique ont tendance à s'accroître avec le temps. Maillart et Parisse (2006) ont mis en évidence que les enfants avec TSL ne présentent pas de différence par rapport aux enfants avec DTL appariés en âge linguistique au niveau de leurs performances phonologiques, alors qu'ils diffèrent significativement des enfants avec DTL de même âge chronologique. Les auteurs ont alors émis l'hypothèse que la différence entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL de même âge linguistique se marquerait lorsqu'ils deviendraient plus vieux. Cette hypothèse a été confirmée sept ans plus tard (Parisse & Maillart, 2007). Dans cette étude, Parisse et Maillart (2007) ont également observé les

performances syntaxiques des enfants et ont constaté que la différence entre les deux groupes est plus petite pour la syntaxe que pour la phonologie. Ainsi, la différence entre les groupes au niveau de la phonologie se marque avant celle de la syntaxe, qui apparaîtrait dès lors plus tard lors du développement. Nos données permettent de corroborer la prédiction de Parisse et Maillart (2007) selon laquelle la différence entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL au niveau de la syntaxe s'accroîtrait avec le temps. Si les enfants avec TSL présentent d'une manière générale de plus faibles performances que les enfants avec DTL, la différence est d'autant plus marquée au temps T3.

La tâche de répétition permet également de souligner les difficultés rencontrées par les enfants avec TSL. En effet, alors que les enfants avec DTL répètent de la même manière les formes impliquant un schéma acquis et les formes impliquant un schéma non acquis, les enfants avec TSL répètent significativement moins bien les formes impliquant un schéma non acquis (T1 et T2). Ces résultats corroborent l'hypothèse selon laquelle les enfants avec TSL auraient plus de difficultés à traiter les formes impliquant un schéma non acquis, ce qui ne pose pas de problème aux enfants avec DTL. Par contre, les performances observées au temps T3 sont différentes, les deux groupes ne montrant aucune différence entre les items impliquant un schéma acquis et ceux impliquant un schéma non acquis. Ces résultats sont difficilement explicables. Nous pouvons imaginer que la tâche de *priming* se distingue de la tâche de répétition quant aux processus cognitifs impliqués. La tâche de répétition implique essentiellement la mémoire à court terme verbale alors que la tâche de *priming* implique à la fois des capacités d'inhibition (en l'occurrence, inhiber l'amorce présentée pour produire l'énoncé cible) ainsi que la mémoire de travail (maintenir l'amorce en tête le temps de le traiter pour produire l'énoncé cible). Cette différence des processus impliqués pourrait expliquer les différences de résultats. Nous pensons que l'utilisation d'une

Partie expérimentale

tâche de *priming*, plutôt qu'une tâche de répétition, reflèterait davantage les processus mis en jeu lors du mécanisme de généralisation.

Plusieurs limites méthodologiques sont à relever. Les performances particulièrement faibles des enfants au temps T1 nous font penser que la tâche proposée était trop complexe, ce qui a nécessité son adaptation. Au cours de cette première phase, divers éléments sont susceptibles d'avoir influencé les performances des enfants avec TSL. Proposer une démarche favorisant l'alignement progressif implique de proposer les photos illustrant les schémas les plus abstraits en dernier lieu. Ces schémas représentent un coût cognitif plus important. Il s'agit également du moment où la trace mnésique en mémoire est la moins importante. En effet, les photos illustrant les formes sans chevauchement lexical sont présentées en dernier lieu et sont donc les plus éloignées de la présentation de la phrase amorce. Ces différents éléments expliqueraient les performances particulièrement faibles des enfants avec TSL.

Travailler à partir d'interactions langagières présente également ses limites. Parmi les difficultés rencontrées, nous pouvons citer l'inconstance des performances des enfants avec TSL. Nous avons été à plusieurs reprises confrontés à la situation au cours de laquelle les enfants étaient capables de produire un schéma spécifique en langage spontané mais présentaient des difficultés lors de la tâche de *priming*. Chez les enfants avec TSL, ce fut notamment le cas du schéma de construction impliquant l'emploi de pronoms clitiques. Cette observation a déjà été relevée par Royle et Thordardottir (2008). Dans leur étude, ces auteurs ont utilisé une tâche d'incitation verbale lors de séances de jeu. Il s'agissait d'inciter les enfants à produire des formes au passé composé pour huit verbes réguliers et huit verbes irréguliers. Les résultats montrent que les enfants avec TSL ne produisent pas de formes au passé composé lors de la tâche d'incitation alors qu'ils étaient capables d'en utiliser spontanément. La situation inverse, au cours de laquelle un schéma n'était pas produit lors de l'interaction mais était généralisé lors de la

situation de *priming* a également été rencontrée (notamment pour le schéma relatif à la structure passive). Cette observation nous amène à envisager une autre limite rencontrée lors de cette étude. En raison du peu d'interactions filmées et de leur durée, il y a de fortes chances que nous ayons considéré comme non acquis des schémas que l'enfant peut produire. Distinguer les schémas acquis des schémas non acquis s'avère particulièrement complexe. L'une des solutions pour étudier le mécanisme de généralisation serait de proposer des corpus denses. Cependant, la mise en place d'une telle procédure est particulièrement difficile, tant en termes de temps que de moyens.

ETUDE 3

L'APPRENTISSAGE DE PSEUDO-VERBES COMME MÉTHODE POUR ÉTUDIER LE MANQUE DE GÉNÉRALISATION DES SCHÉMAS DE CONSTRUCTION CHEZ LES ENFANTS AVEC TROUBLES SPÉCIFIQUES DU LANGAGE (TSL)³⁸

Introduction

Dans les deux études précédemment présentées, l'utilisation du langage propre à l'enfant comme support pour créer des tâches individualisées a été envisagée. Bien qu'une telle démarche se justifie scientifiquement et est particulièrement séduisante, il n'en demeure pas moins qu'elle démontre une certaine limite. En effet, l'utilisation de productions extraites d'un échantillon de langage spontané ne nous permet pas de dire si ce que l'enfant produit est le fruit de sa créativité langagière ou s'il s'agit d'une forme extraite antérieurement de son input, qu'il reproduit telle quelle, dans un contexte plus ou moins similaire. Dès lors, différencier les structures acquises de l'enfant des structures non encore acquises est loin d'être aisé. Pour limiter cet effet dû à la connaissance langagière, des auteurs ont proposé de tester la productivité langagière des enfants à l'aide d'un matériel linguistique ne nécessitant aucune connaissance antérieure : les pseudo-mots. Diverses études expérimentales, au cours desquelles de nouveaux mots étaient appris, ont été menées. L'idée sous-jacente est que la capacité de l'enfant à utiliser le pseudo-mot d'une manière créative reflète sa capacité à

³⁸ Nous voudrions remercier Adèle Duquet et Lyndsey Berton pour leur assistance dans la récolte des données.

Partie expérimentale

l'assimiler à une catégorie ou un schéma abstrait. Si, en dépit de la répétition des opportunités proposées, l'enfant limite l'usage de ce mot à la manière dont il lui a été présenté, sans faire preuve de créativité, cela signifie qu'il ne parvient pas à se créer une catégorie abstraite et qu'il emploie le nouveau mot par imitation. Au cours de cette troisième étude, notre volonté est donc de tester l'hypothèse d'un manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec troubles spécifiques du langage (TSL) à l'aide d'une tâche d'apprentissage de pseudo-mots, et plus particulièrement de pseudo-verbos.

L'apprentissage de pseudo-verbos chez les enfants avec DTL

L'apprentissage et la production de pseudo-verbos ont été utilisés dans diverses études pour étudier la compétence syntaxique des enfants (notamment Abbot-Smith, Lieven, & Tomasello, 2004; Akhtar & Tomasello, 1997; Brooks & Tomasello, 1999b; Tomasello et al., 1997). Ces études s'intéressent à la capacité des enfants à utiliser un pseudo-verbe dans une structure syntaxique différente de celle dans laquelle il a été présenté. L'idée est que si les enfants possèdent une représentation abstraite de la syntaxe, ils sont alors capables de généraliser ces pseudo-verbos à d'autres structures syntaxiques. Au contraire, si la généralisation de ces pseudo-verbos à d'autres structures syntaxiques est impossible, les représentations syntaxiques des enfants sont considérées comme davantage lexicalisées et sont reproduites telle qu'elles ont été entendues (Tomasello, 2000).

Diverses études ont été menées auprès d'enfants avec développement typique du langage (DTL) afin d'éprouver l'hypothèse d'un mécanisme graduel de généralisation et de montrer, en conséquence, que les enfants plus jeunes présentent moins de productivité syntaxique par rapport aux enfants plus âgés. Tomasello, Akhtar, Dodson et Rekau (1997) ont testé la productivité de jeunes enfants (de 1;6 à 1;11 an) à l'aide de deux pseudo-verbos et de deux pseudo-noms,

introduits dans des contextes syntaxiques minimales (par exemple, « *Look! The wug!* », « *Look! Meeking!* »). Les résultats montrent que les enfants combinent rarement les pseudo-verbos avec d'autres mots. À l'aide d'une méthodologie similaire dans laquelle ils ont introduit une question amenant une pression communicative et incitant les enfants à produire une variété de structures, Akhtar et Tomasello (1997) montrent que des enfants de 3;8 ans présentent d'excellentes performances à cette tâche alors que moins du tiers des enfants de 2;9 ans répondent au-dessus du niveau de la chance. Ces études montrent donc une moins grande productivité syntaxique chez les enfants plus jeunes par rapport aux enfants plus âgés, plus aptes à généraliser l'utilisation d'un pseudo-verbe dans une nouvelle structure.

Des études plus récentes se sont attachées à présenter les pseudo-verbos non plus dans des contextes syntaxiques minimales mais dans des structures spécifiques. L'idée sous-jacente est que si les enfants montrent une certaine productivité syntaxique, ils sont capables de se détacher de cette structure spécifique pour insérer le pseudo-verbe dans une structure alternative. Brooks et Tomasello (1999b) ont présenté, à des enfants âgés de 2;11 ans et de 3;5 ans, des pseudo-verbos soit dans une structure transitive soit dans une structure passive. Les résultats révèlent que les enfants produisent rarement la forme alternative (en l'occurrence produire la structure passive s'ils sont soumis à la structure transitive), en dépit de la pression communicative instaurée par l'expérimentateur. Dans une seconde condition, chaque pseudo-verbe est associé à une structure particulière (par exemple, l'un des pseudo-verbos est présenté au transitif et l'autre pseudo-verbe est présenté au passif). Dans ce cas, les auteurs envisagent que les enfants sont plus susceptibles d'utiliser la forme alternative (par exemple, utiliser la forme transitive pour le pseudo-verbe présenté dans une forme passive) vu qu'ils y ont déjà été soumis. Cependant, même sous cette condition, les enfants utilisaient les pseudo-verbos essentiellement avec la forme dans laquelle ils avaient été

Partie expérimentale

entendus. Tomasello et Brooks (1998; cités par Tomasello, 2000) ont proposé la même méthodologie à des enfants âgés de 2 ans et 2;6 ans. Deux conditions leur sont proposées. Une condition contrôle dans laquelle le nouveau verbe est introduit dans un modèle transitif et une condition expérimentale dans laquelle le nouveau verbe est présenté dans une structure intransitive. Les résultats montrent que dans la condition contrôle 11 des 16 enfants plus jeunes et les 16 enfants plus âgés sont capables de produire un nouvel énoncé transitif. Par contre, dans la condition expérimentale, seulement un des 16 enfants de 2 ans et trois des 16 enfants de 2;6 ans sont capables de produire un nouvel énoncé transitif. Dans une autre étude, Abbot-Smith, Lieven et Tomasello (2004) ont montré que les enfants âgés de 2;6 ans présentaient une certaine productivité avec des verbes transitifs nouvellement appris, mais beaucoup moindre que celle des enfants âgés de 4 ans.

Prises ensemble, ces études montrent que vers l'âge de 2-3 ans les jeunes enfants anglophones utilisent davantage les pseudo-verbes tels qu'ils ont été entendus dans l'input et font preuve de peu de productivité alors que les enfants au-delà de 3 ans sont capables d'utiliser ces pseudo-verbes de manière créative.

L'apprentissage de pseudo-verbes chez les enfants avec TSL

Les jeunes enfants, en-dessous de l'âge de 3 ans, semblent donc montrer une moins grande productivité syntaxique et ont plutôt tendance à utiliser les formes telles qu'elles ont été entendues. Or, il a été suggéré que les enfants avec troubles spécifiques du langage (TSL) ressemblent aux enfants plus jeunes en termes de créativité syntaxique et de tendance à utiliser des formes apprises par cœur (Riches et al., 2006). Si la plus grande dépendance à l'input des enfants avec TSL a déjà été attestée (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Riches et al., 2006), des études supplémentaires dans le domaine s'avèrent nécessaires pour clarifier les résultats obtenus jusqu'à présent (Riches et al., 2006). Notre volonté est donc de tester la

plus grande dépendance à l'input des enfants avec TSL et leur manque de créativité à l'aide d'une tâche d'apprentissage de pseudo-mots.

Une étude qui nous intéresse plus particulièrement a été menée par Skipp, Windfuhr et Conti-Ramsden (2002). Ces auteurs ont testé la capacité de 28 enfants avec TSL (60 mois d'âge moyen – 35 mois d'âge linguistique moyen), appariés en âge linguistique (sur la base de leur score à l'échelle du développement du langage de Reynell - *Reynell Developmental Language Scales III*, Edwards, Fletcher, Gurman, Hughes, & Letts, 1997) à 28 enfants avec DTL (34 mois d'âges chronologique et linguistique moyens), à utiliser, de manière créative, des schémas verbaux et nominaux. Au cours de cette étude, les auteurs ont appris aux enfants huit pseudo-mots : quatre pseudo-verbos et quatre pseudo-noms, au cours de huit sessions informelles de jeu (quatre sessions pour chacune des catégories). La caractéristique de cette étude est que les pseudo-mots étaient associés à une structure spécifique (par exemple, pour les pseudo-verbos, sans argument : « *Dacking !* » ; avec un argument pré-verbal : « *Daisy is meeking !* » ; avec un argument post-verbal : « *Tamming Pooh !* » ; avec un argument pré- et postverbal : « *Minnie is gopping Pooh.* »). Les auteurs ont comptabilisé l'ensemble des pseudo-mots produits spontanément par les enfants durant l'ensemble des séances et ont analysé les structures dans lesquelles les pseudo-mots avaient été insérés. Les résultats montrent que les enfants avec TSL aussi bien que les enfants avec DTL semblent assez conservateurs dans leur emploi des pseudo-verbos qui ont tendance à être produits spontanément dans la structure dans laquelle ils ont été présentés au lieu d'être insérés dans de nouvelles structures. Les deux groupes d'enfants présentent plus de créativité pour les pseudo-noms que pour les pseudo-verbos. Cependant, les enfants avec TSL sont plus dépendants à l'input que les enfants avec TSL en raison du fait qu'ils utilisent plus les pseudo-noms dans les structures dans lesquelles ils ont été présentés. L'ensemble de ces résultats penchent donc en faveur d'une pauvreté dans l'utilisation de schémas syntaxiques verbaux généraux,

Partie expérimentale

se traduisant par une difficulté à y insérer des verbes nouvellement appris, aussi bien pour les enfants avec TSL que pour leurs pairs appariés en âge linguistique. De plus, malgré une productivité plus importante pour les pseudo-noms, les performances des enfants avec TSL se caractérisent par une plus grande dépendance à l'input.

Bien que le lien ne soit pas explicite dans les études, le *mapping* analogique intervient lors de cet apprentissage de pseudo-verbes, ce qui renforce le rôle joué par ce processus cognitif général dans le développement langagier. Par exemple, les enfants construisent les représentations syntaxiques à partir de l'input en prenant en considération l'existence d'un matériel phonémique qui est identique entre les mots/les énoncés. Ainsi, le phonème /s/ dans « *dogs* » et « *cats* » ou encore le phonème /d/ dans « *played* » et « *cried* » sont des indices particulièrement utiles pour construire des représentations abstraites (Riches et al., 2006). En fait, tout élément linguistique présentant la même structure phonémique et situé de manière systématique à la même place au sein d'un énoncé est susceptible de servir d'élément de base au mécanisme d'abstraction. Le verbe occupe une place privilégiée et l'item spécifique autour duquel vont évoluer les autres items linguistiques s'avère être fréquemment un verbe (théorie des verbes-îlots - Tomasello, 1992). Pour être productifs avec ces pseudo-verbes, les enfants vont donc aligner les différents énoncés présentant des caractéristiques perceptuelles communes (les pseudo-verbes), pour en dégager progressivement la structure relationnelle abstraite (la structure argumentale) (*principe d'alignement progressif* - Gentner & Colhoun, 2010). Dans un premier temps, l'enfant va abstraire les catégories qui entourent le verbe, se constituant alors des constructions basées sur l'item. Dans un second temps, pour pouvoir intégrer les pseudo-verbes dans la catégorie verbale et abstraire le schéma de construction, l'enfant va devoir aligner plusieurs constructions basées sur l'item. Ce n'est que lorsqu'il a intégré les pseudo-verbes à la catégorie verbale que l'enfant peut les

utiliser de manière créative dans d'autres structures syntaxiques, en se détachant de l'input linguistique.

Objectifs de l'étude

En raison du peu d'études existant dans le domaine et du fait que les études réalisées jusqu'ici présentent certains biais pouvant influencer les résultats (notamment Riches et al., 2006), nous avons décidé de mener une étude permettant de tester, à l'aide d'une tâche d'apprentissage de pseudo-verbs, le manque de créativité syntaxique et la dépendance à l'input d'enfants francophones avec TSL en âge scolaire. Les données récoltées nous permettront d'amener un éclairage supplémentaire quant au manque de créativité syntaxique et à la dépendance à l'input des enfants avec TSL. De plus, vu que notre étude porte sur des enfants plus âgés (moyenne d'âge 9;8 ans) que ne le sont habituellement les enfants recrutés pour ce genre d'étude (moyenne d'âge de 5 ans dans l'étude de Skipp et al., 2002). Nous serons dès lors en mesure de voir si les difficultés des enfants avec TSL attestées dans les études antérieures (dépendance à l'input et difficultés de généralisation à de nouveaux items) persistent dans le temps. Notre attention s'est exclusivement portée sur les pseudo-verbs et non les pseudo-noms. Il apparaît que les enfants avec TSL de 5 ans démontrent déjà une certaine créativité avec les pseudo-noms par rapport aux pseudo-verbs (Skipp et al., 2002). Nous considérons donc que l'utilisation de pseudo-verbs pour étudier les éventuelles difficultés rencontrées par des enfants avec TSL plus âgés s'avèrent plus appropriée.

Nous prédisons que les enfants avec TSL seraient plus dépendants de l'input que ne le sont les enfants avec DTL de même âge chronologique. Les enfants avec TSL auraient plus de difficultés que les enfants avec DTL de même âge chronologique à abstraire le schéma de construction et à intégrer les pseudo-

Partie expérimentale

verbes dans la catégorie verbale. Il ressort en effet que les enfants avec TSL ont besoin de deux fois plus d'opportunités de pratiquer la production d'un mot par rapport à leurs pairs avec DTL de même âge chronologique pour pouvoir utiliser un nouveau mot, indépendamment de son contexte d'apprentissage (Gray, 2003). Dès lors, nous envisageons que les enfants avec TSL produiraient plus d'énoncés tels qu'ils ont été entendus dans l'input par rapport aux enfants avec DTL de même âge chronologique.

En ce qui concerne les enfants avec DTL de même âge linguistique, les études actuelles tendent vers l'idée selon laquelle la trajectoire développementale des enfants avec TSL n'est pas atypique et pourrait être assimilée à celle d'enfants plus jeunes (e.g. Hamann et al., 2003; Jakubowicz & Nash, 2001; Maillart & Parris, 2006; Schuele & Dykes, 2005). Nous émettons donc l'hypothèse que les enfants avec TSL présenteraient les mêmes performances que celles d'enfants avec DTL plus jeunes. Cependant, nous prédisons que les deux groupes se distinguent par rapport à la trajectoire d'apprentissage. En effet, Windfuhr, Faragher et Conti-Ramsden (2002) ont observé des trajectoires d'apprentissage différentes entre les deux groupes. Alors que les enfants avec TSL présentent une trajectoire d'apprentissage concave (faibles performances dans les sessions initiales - amélioration significative des performances dans les sessions finales), les enfants avec DTL de même âge chronologique présentent une trajectoire d'apprentissage convexe (apprentissage relativement rapide suivi par des performances stables).

Méthode

Participants

Le groupe d'enfants avec TSL est constitué de 14 enfants (2 filles et 12 garçons ; moyenne d'âge = 9;8 ans ; écart-type = 1,7 ; étendue = 7;5 – 12;3). Ces

enfants ont été recrutés dans les « classes de langage »³⁹ attachées à une école primaire d'enseignement spécialisé. Avant cette étude, les enfants avaient déjà été diagnostiqués comme présentant des troubles spécifiques du langage par des orthophonistes et des neuropédiatres. Tous les enfants recrutés répondaient aux critères suivants : (1) ils présentaient des scores inférieurs à plus de 1.25 ET en-dessous de la moyenne pour, au moins, deux composantes langagières (selon les critères adoptés par Leonard et al., 2007); (2) ils avaient un QIP égal ou supérieur à 82 (mesuré à la de la WISC IV - Wechsler, 2005); (3) leur audition, vision et capacités motrices orales ne présentaient aucun trouble. Ce groupe d'enfants avec TSL a été apparié à deux groupes d'enfants avec développement typique du langage (DTL) : un groupe d'enfants de même âge chronologique (groupe AC) et un groupe d'enfants de même âge linguistique (groupe AL).

Le groupe AC est constitué de 14 enfants avec développement typique du langage (DTL) (9 filles et 5 garçons ; moyenne d'âge = 9;6 ans ; écart-type = 1,7 ; étendue = 7;1 – 12;2). Ces enfants sont monolingues et ont été recrutés dans plusieurs établissements scolaires de la région de Liège (partie francophone de la Belgique). Ces enfants n'ont pas présenté et ne présentent de trouble langagier. Ils ont tous des performances langagières dans la moyenne ou au-dessus de la moyenne. Ils sont appariés aux enfants avec TSL sur la base de leur âge chronologique (+/- 4 mois de différence) et de leur raisonnement non verbale (+/- 8 points de différence). Le groupe TSL et le groupe AC sont comparables en âge ($t(26) = 0.29, p > .05$) et en raisonnement non verbal ($t(26) = 0.16, p > .05$). Par contre, ces deux groupes diffèrent au niveau de leurs habiletés phonologiques ($t(26) = -7.47, p < .001$), mesurées à l'aide de la tâche de répétition de mots de l'ELO (Evaluation du Langage Oral - Khomsi, 2001); dans leurs habiletés lexicales ($t(26) = -4.28, p < .001$), mesurées à l'aide de l'EVIP (Echelle de Vocabulaire en Images Peabody;

³⁹ Les classes de langage sont définies comme des classes spécialisées adaptées aux enfants avec TSL, dans lesquelles les objectifs éducatifs sont centrés sur le développement des habiletés langagières.

Partie expérimentale

Dunn, Thériault-Whalen, & Dunn, 1993); dans leurs habiletés grammaticales réceptives ($t(26) = 5.17, p < .001$), mesurées à l'aide de l'ECOSSE (Epreuve de COmpréhension Syntaxico-SEmantique; Lecocq, 1996); et de leurs habiletés grammaticales productives ($t(26) = 8.42, p < .001$), mesurées à l'aide de la tâche de production d'énoncés de l'ELO (Khomsî, 2001).

Le groupe AL est composé de 14 enfants avec DTL (2 filles et 12 garçons ; moyenne d'âge = 7;1 ans ; écart-type = 0,8 ; range = 6;5 – 8;6). Ces enfants sont tous monolingues et ne présentent aucun épisode de troubles en langage oral. Ils ont tous été recrutés dans des écoles situées dans la région de Liège (dans la partie francophone de la Belgique). Ces enfants sont appariés aux enfants avec TSL sur la base de leur âge linguistique (appariement sur la base de leur niveau de compréhension de phrases), de leur sexe et de leur milieu socio-économique. Le groupe TSL et le groupe AL avaient donc le même niveau de grammaire en réception ($t(26) = 0.1, p > .05$). De plus, il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes en ce qui concerne le QIP ($t(26) = 0.57, p > .05$) et les habiletés lexicales ($t(26) = -1.54, p > .05$). Cependant, une différence entre les deux groupes au niveau de leur performance en production morphosyntaxique ($t(26) = 3.45, p < .01$) et au niveau des habiletés phonologiques ($t(26) = -6.93, p < .001$) est constatée. Dans les deux cas, les enfants avec TSL présentent de plus faibles performances que les enfants avec DTL (voir table 1).

Variables	TSL (n = 14)			AL (n = 14)			AC (n = 14)		
	M	ET	Etendue	M	ET	Etendue	M	ET	Etendue
Age (en mois)	116,5	18,62	89 – 147	86,5	8,86	77 – 102	114,43	18,68	85 – 146
WISC IV – QI performance*	98,07	12,68	82 – 128	95,57	10,23	81 – 114	97,29	13,94	81 – 135
EVIP ^b	87,21	20,4	55 – 131	98,86	19,49	58 – 132	114,07	9,45	93 – 127
ECOSSE (nombre d'erreurs) ^c	15,07	5,6	9 – 27	15,29	6,06	9 – 32	6,57	2,53	3 – 12
ELO – Répétition de mots ^d	18,29	6,79	2 – 27	31	1,04	29 – 32	31,86	0,36	31 – 32
ELO – Production d'énoncés ^d	10,79	4,64	2 – 17	16,29	3,73	12 – 24	22,36	2,2	18 – 25

Note. QI = Quotient intellectuel

*Lexique en réception; ^bMorphosyntaxe en réception; ^cPhonologie en production (répétition de mots) et ^dMorphosyntaxe en production (production d'énoncés)

Tableau 1. Age, QI et scores standardisés aux différents tests langagiers des enfants avec TSL et des enfants avec DTL appartenant aux groupes AC et AL

Matériel

La méthodologie mise en place s'inspire largement de celle de Skipp, Windfuhr et Conti-Ramsden (2002). Il s'agit de mettre les enfants en condition d'apprentissage de pseudo-verbos au cours de sessions informelles de jeu. Différents critères ont été pris en compte pour créer les quatre pseudo-verbos présentés aux enfants. Premièrement, les pseudo-verbos font référence à une activité qui n'a pas d'équivalent dans les mots français existants. Deuxièmement, tous les verbos inventés sont réversibles. Troisièmement, les verbos appartiennent à la même famille (à savoir des verbos du premier groupe qui sont acquis plus précocement) et sont tous conjugués au même temps et à la même personne (en l'occurrence à la troisième personne du singulier à l'indicatif présent). Quatrièmement, leur longueur a été contrôlée et ils sont tous composés de deux syllabos. Cinquièmement, la construction phonologique est particulièrement simple

Partie expérimentale

afin de faciliter la prononciation des pseudo-verbos (aucune syllabe CCV⁴⁰ n'a été utilisée afin qu'un éventuel manque de production d'un pseudo-verbe ne soit pas la conséquence d'une production trop complexe). Sixièmement, la fréquence phonotactique des syllabes a été contrôlée au moyen de la base de données Manulex (Peereman, Lété and Sprender-Charolles, 2007). Les pseudo-verbos créés sont les suivants : « *poujole* » (/puʒɔl/) qui signifie « dire quelque chose discrètement à l'oreille de quelqu'un » ; « *maluque* » (/malyk/) qui signifie « chasser quelqu'un avec un objet en main » ; « *coutine* » (/kutin/) qui signifie caresser quelqu'un derrière l'oreille ; et « *antupe* » (/ãtyp/) qui signifie « attacher/coincer les pieds de quelqu'un dans quelque chose pour le faire tomber ».

Chacun de ces pseudo-verbos est associé à une structure argumentale précise. Les structures argumentales sont les suivantes : (1) sans argument (par exemple, « *poujole* ») ; (2) avec uniquement un argument préverbal, en l'occurrence l'agent (par exemple, « *la fée coutine* ») ; (3) avec uniquement un argument postverbal, en l'occurrence le patient (par exemple, « *maluque le fermier* ») ; ou (4) avec un argument pré- et postverbal, en l'occurrence l'agent et le patient (par exemple, « *le fermier antupe la fée* ». La tâche de l'expérimentateur consiste à toujours présenter le pseudo-verbe associé à sa structure argumentale. Par exemple, si le pseudo-verbe « *coutine* » est associé à la structure argumentale avec un argument post-verbal (en l'occurrence, « *coutine la fée* »), il ne sera jamais présenté dans la structure présentant deux arguments. Quatre noms ont été sélectionnés pour entourer les verbos. Ceux-ci ont pour particularité de présenter une fréquence d'occurrence élevée (calculée à partir de la base de données Novlex) afin de ne pas mettre les enfants en difficulté. Les noms « *fantôme* », « *fée* », « *indien* » et « *fermier* » ont été sélectionnés.

⁴⁰ Consonne Consonne Voyelle

Procédure

Les pseudo-verbos ont été appris aux enfants au cours de trois sessions informelles de jeu. Cette situation de jeu est particulièrement intéressante car elle permet de recréer une situation d'apprentissage de mots plus naturelle. Des figurines Playmobil© ont été utilisées lors de ces sessions pour réaliser les actions liées aux différents pseudo-verbos. Le matériel mis à disposition des enfants est particulièrement limité afin que les enfants restent centrés le plus possible sur l'utilisation des pseudo-verbos et ne soient pas distraits par la trop grande quantité de matériel disponible.

Les sessions ont été réparties sur une semaine et sont espacées d'un jour. Il est admis que le temps compris entre deux présentations a une influence sur l'apprentissage des mots des enfants (Childers & Tomasello, 2002; Riches et al., 2005). Ainsi, Childers et Tomasello (2002) ont observé qu'un apprentissage espacé avec de longs intervalles de temps entre les épisodes d'apprentissage est plus efficace qu'un apprentissage au cours duquel le même nombre de séances est concentré sur une plus courte période de temps (*Spacing effect* - Riches et al., 2005). Riches, Tomasello et Conti-Ramsden (2005) ont ainsi comparé l'apprentissage de pseudo-verbos dans deux conditions : un apprentissage « massé » au cours duquel l'ensemble des pseudo-mots est présenté au cours d'une seule séance et un apprentissage « distribué » au cours duquel la présentation des pseudo-mots est répartie en quatre sessions (1 session par jour). Les résultats montrent de meilleures performances dans la condition d'apprentissage distribué chez les enfants avec TSL. A chacune de ces sessions, les enfants sont soumis à 40 expositions de chacun de ces quatre pseudo-verbos. Les enfants étaient donc soumis à un total de 120 expositions de chaque pseudo-verbe sur l'ensemble des trois sessions. Notre volonté était que le nombre de présentation des pseudo-verbos soit suffisant pour permettre aux enfants avec TSL d'atteindre à un moment le seuil de masse critique leur permettant d'utiliser ces

Partie expérimentale

verbes de manière plus productive. L'insertion des pseudo-verbes dans une structure particulière a été contrebalancée entre les différents enfants et chaque nom a été associé avec chaque pseudo-verbe un nombre de fois équivalent. Les trois sessions de jeu ont été enregistrées pour chacun des enfants et tous les énoncés contenant les pseudo-verbes ont été analysés et comptabilisés.

Dans leur étude, Riches, Faragher et Conti-Ramsden (2006) constatent que les enfants ne produisent pas beaucoup de structures impliquant les pseudo-verbes, ce qui rend les analyses statistiques peu fiables. Ils insistent sur l'importance d'une pression communicative suffisante sur l'enfant pour s'assurer qu'il utilise ce nouveau verbe plutôt qu'un autre verbe plus familier. Cette pression communicative peut être exercée en poussant l'enfant à produire les pseudo-verbes dans un contexte neutre tel que « *Peux-tu dire coutine ?* ». De plus, cette situation aiderait l'enfant à se développer une représentation phonologique du verbe. Il a également été suggéré que les enfants ont plus de répondant lorsqu'ils deviennent eux-mêmes les acteurs de l'action. Par exemple, ils répondraient davantage à une question du style « Qu'es-tu en train de faire ? » plutôt qu'à une question du style « qu'est-ce que le fermier est en train de faire » (Maratsos, Gudeman, Gerard, & Dehart, 1987, cités par Riches et al., 2006). Nous avons tenu compte de ces critères lors des phases de jeu afin que les enfants produisent le plus de structures possible. De plus, en début de séance, les enfants recevaient juste comme instruction de produire les pseudo-mots entendus le plus souvent possible. Cette demande explicite n'était pas présente dans l'étude de Skipp et al. (2002).

Résultats

Il existe des différences significatives entre les groupes par rapport au nombre d'énoncés produits ($F(2,39) = 7.83, p < .01$) (voir figure 1). Les enfants avec DTL de même âge chronologique (groupe AC) produisent significativement moins

d'énoncés comprenant les pseudo-verbos que les enfants avec DTL de même âge linguistique (groupe AL) ($F(1,39) = 15.55, p < .001$) et que les enfants avec TSL ($F(1,39) = 5.12, p < .05$). De plus, l'importance des écarts-types dans les trois groupes (AC : M = 65,64 ; ET = 32,6 - TSL : M = 192,42 ; ET = 177,27 - AL : M = 286,57 ; ET = 182.83) nous prouve l'importante variabilité au niveau du nombre de productions entre les enfants d'un même groupe.

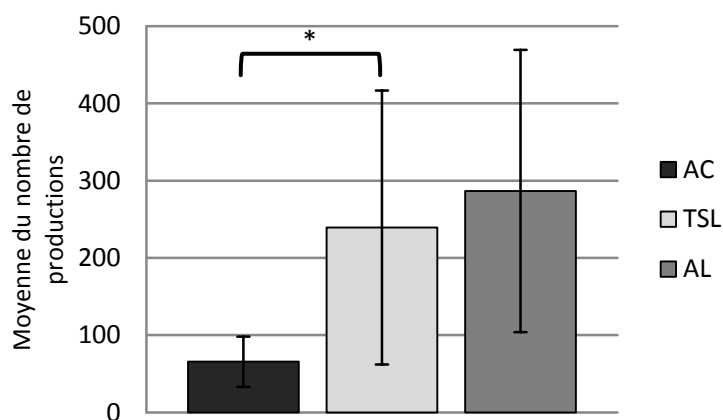


Figure 1. Moyenne du nombre de productions impliquant les pseudo-verbos pour les trois groupes (CA, TSL et CL) – Note : les barres représentent l'écart-type

Afin d'éviter que les résultats des enfants ayant produit le plus d'énoncés n'influencent l'ensemble des analyses, celles-ci ont porté sur des proportions d'énoncés pour chacun des enfants. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide d'un *t de student* pour échantillons appariés lorsqu'il s'agit de comparer deux variables au sein d'un même groupe et d'un *t de student* pour échantillons indépendants lorsqu'il s'agit de comparer les résultats de deux groupes à une même variable.

Partie expérimentale

Formes entendues vs formes non entendues

Ces premières analyses statistiques, réalisées sur des proportions⁴¹, s'intéressent uniquement à la distinction entre formes entendues et formes non entendues dans l'input. Les formes non entendues regroupent toutes les formes différant de celles présentées à l'enfant par l'expérimentateur.

Les analyses révèlent une différence significative entre les deux types de formes, aussi bien chez les enfants du groupe AC ($t(26) = 3.2, p < .01$) que chez les enfants du groupe AL ($t(26) = -4.45, p < .001$). Cependant, alors que dans le groupe AC les enfants utilisent plus de formes non entendues que de formes entendues, le groupe AL se caractérise par le profil inverse. Les enfants utilisent davantage de formes entendues au détriment des formes non entendues. Par contre, les enfants avec TSL ne montrent pas de différence significative entre les deux types de formes ($t(26) = -1.83, p = 0.09$) (voir figure 2).

En ce qui concerne les formes entendues, les analyses statistiques montrent une différence significative entre les enfants avec TSL et les enfants du groupe AC ($t(26) = -3.22, p < .01$). Les enfants avec TSL produisent plus de formes entendues que les enfants du groupe AC. Par contre, il n'existe pas de différence significative entre les enfants avec TSL et les enfants du groupe AL ($t(26) = 1.36, p = .19$). La comparaison entre les groupes AC et AL révèle une différence significative entre les deux groupes ($t(26) = -5.49, p < .001$). Les enfants du groupe AL produisent davantage d'énoncés impliquant une forme entendue que les enfants du groupe AC (voir figure 2).

⁴¹ Les proportions de chacun des enfants pour les deux types de formes (formes entendues vs formes non entendues) ont été calculées sur la base de leur nombre total de formes impliquant les pseudo-verbos. Prenons l'exemple d'un enfant X. La proportion de productions de formes entendues par X est calculée comme suit : nombre de formes entendues produites par X / nombre total de formes impliquant les pseudo-verbos produites par X.

En ce qui concerne les formes non entendues, une différence significative entre les groupes TSL et AC ($t(26) = 3.22, p <.01$) est constatée. Les enfants du groupe AC produiraient davantage de formes non entendues que les enfants avec TSL. Par contre, il n'existe pas de différence significative entre les groupes TSL et AL ($t(26) = -1.36, p = .19$), prouvant que les enfants avec TSL produisent autant de formes non entendues que les enfants appartenant au groupe AL. De même, il apparaît que les enfants du groupe AL produisent significativement moins de formes non entendues que les enfants du groupe AC ($t(26) = 5.49, p <.001$) (voir figure 2).

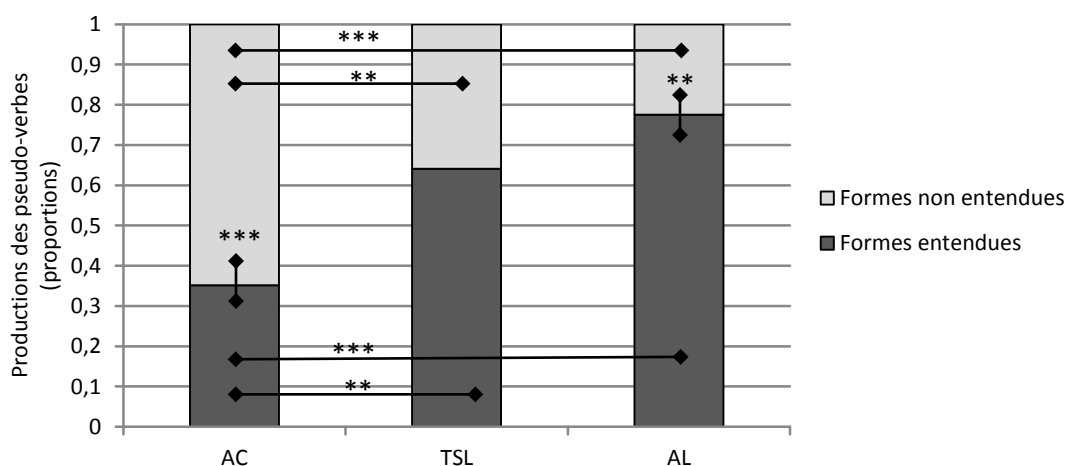


Figure 2. Proportions des productions impliquant des formes non entendues et des formes entendues pour les trois groupes (TSL, AC et AL)

Analyse des formes non entendues

Les précédentes analyses statistiques n'ont révélé aucune différence significative entre les enfants avec TSL et les enfants du groupe AL au niveau de la production des formes non entendues. Cependant, il est possible que les deux groupes se distinguent par rapport aux types de formes dans lesquelles ils ont employé les pseudo-verbos. En effet, la variable « formes non entendues »

Partie expérimentale

regroupe toutes les productions qui ne sont pas strictement identiques à celles entendues dans l'input. Il est tout à fait probable qu'une analyse plus fine des formes non entendues produites permette de distinguer les trois groupes d'enfants.

Dans les analyses statistiques qui suivent, nous avons réparti les formes non entendues dans quatre catégories différentes. La première catégorie renvoie aux pseudo-verbos produits seuls (« pseudo-verbe seul ») (par exemple, l'enfant qui a entendu « *le fermier maluque* » produit « *maluque* ». La deuxième catégorie renvoie aux formes dont la structure argumentale est identique à celle présentée mais le lexique impliqué est différent de celui entendu (« SA+LEX- ») (par exemple, l'enfant qui a entendu « *le fermier maluque* » produit « *le garçon maluque* » ou encore « *il maluque* »). La troisième catégorie renvoie aux formes dont la structure argumentale est différente mais le lexique impliqué est identique à celui produit par l'expérimentateur (« SA+LEX+ ») (par exemple, l'enfant qui a entendu « *le fermier maluque* » produit « *le fermier maluque l'indien* »). Dans ces deuxième et troisième catégories, le pseudo-verbe est produit tel qu'il a été entendu. La quatrième et dernière catégorie renvoie aux formes dans la structure argumentale et le lexique impliqués sont différents (par exemple, l'enfant qui entend « *le fermier maluque* » produit « *je te maluque* ») ainsi que les formes dans lesquelles les pseudo-verbos ont été conjugués (par exemple, « *la fée a maluqué le fantôme* »). Il s'agit des formes les plus créatives (« forme créative »).

Les analyses statistiques sont réalisées sur des proportions⁴². Elles révèlent que les enfants avec TSL produisent proportionnellement plus de pseudo-verbos seuls par rapport aux enfants du groupe AC ($t(26) = -2.4, p < .05$). Une différence

⁴² Les proportions de chacun des enfants pour les quatre types de formes non entendues ont été calculées sur la base de leur nombre total d'énoncés impliquant les formes non entendues (les formes entendues n'entrent pas en ligne de compte). Prenons l'exemple d'un enfant X. La proportion de productions de pseudo-verbos seuls produits par X est calculée comme suit : nombre de pseudo-verbos seuls produits par X / nombre total de formes non entendues produites par X.

significative entre ces deux groupes est également observée au niveau des formes plus créatives ($t(26) = 4.97, p < .001$). Les enfants avec DTL de même âge chronologique ont tendance à produire des formes plus créatives que les enfants avec TSL. Cependant, ces deux groupes ne se distinguent pas par rapport aux variables « SA+LEX- » ($t(26) = 0.82, p = .42$) et « SA-LEX+ » ($t(26) = -1.38, p = .18$). Il n'existe pas différence significative entre les enfants avec TSL et les enfants du groupe AL, aussi bien pour les catégories « pseudo-verbe seul » ($t(26) = -2.03, p = .053$), « SA+LEX- » ($t(26) = 0.72, p = .48$), « SA-LEX+ » ($t(26) = 0.73, p = .47$), que pour la catégorie « forme créative » ($t(26) = 1.79, p = .09$). Enfin, il n'existe aucune différence significative entre les groupes AC et AL (« pseudo-verbe seul » - $t(26) = 0.32, p = .75$; « SA+LEX- » - $t(26) = 0.28, p = .78$; « SA-LEX+ » - $t(26) = -1.77, p = .09$; « forme créative » - $t(26) = 1.92, p = .07$) (voir figure 3).

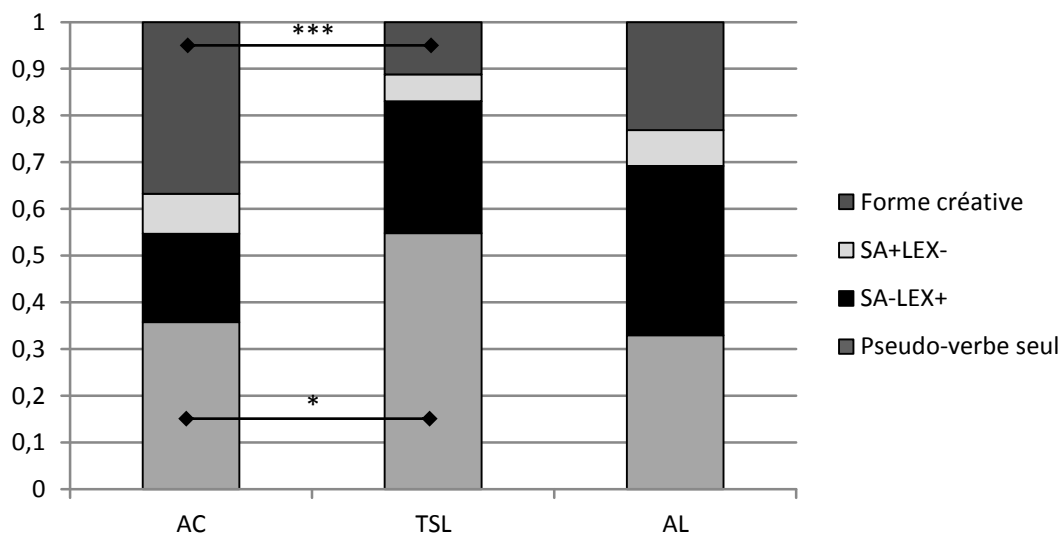


Figure 3. Proportions des types de formes non entendues utilisées en fonction du groupe

Partie expérimentale

Evolution des productions au cours du temps

Ces dernières analyses portent sur l'évolution de l'emploi des structures au cours du temps. Windfuhr, Faragher et Conti-Ramsden (2002) ont en effet montré que l'apprentissage des verbes des enfants avec TSL (moyenne d'âge de 5 ans) présentaient une augmentation stable au cours des quatre sessions proposées. Le mécanisme de généralisation implique l'alignement de différents exemplaires (Gentner & Colhoun, 2010; Tomasello, 2003). Or, ce nombre d'exemplaires doit être plus élevé chez les enfants avec TSL (Skipp et al., 2002; Windfuhr et al., 2002) pour leur permettre de réaliser l'alignement structurel à l'origine de l'abstraction de la catégorie verbale. En conclusion, nous pouvons nous attendre à ce que les enfants produisent davantage de structures non entendues et plus créatives lors de la troisième séance.

Cependant, les analyses statistiques ne révèlent aucune différence significative entre les différents temps, quel que soit le groupe considéré (voir figure 4). Ainsi, qu'il s'agisse des formes non entendues ou des formes entendues, aucune différence significative entre les temps T1 et T2, T2 et T3 et T1 et T3 n'est révélée, et ce pour tous les groupes.

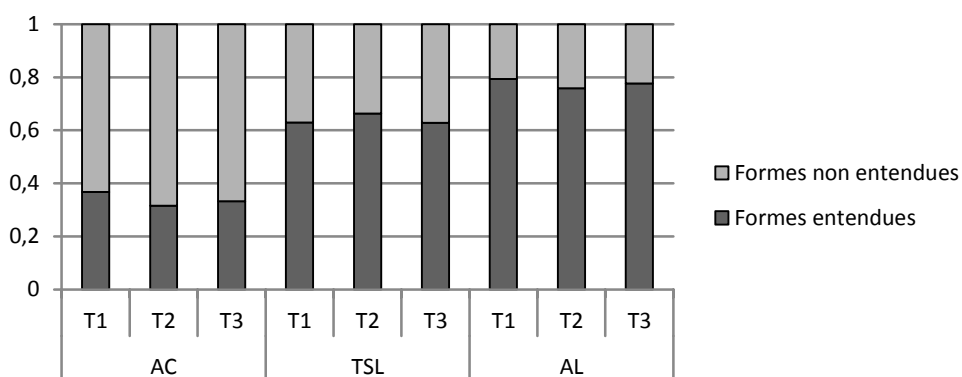


Figure 4. Evolution de la production des formes entendues et des formes non entendues en fonction du temps, pour les trois groupes d'enfants (AC, TSL, AL)

Discussion

Les résultats obtenus montrent que, d'une manière générale, les enfants avec TSL présentent une plus grande dépendance à l'input par rapport aux enfants avec DTL de même âge chronologique. En effet, contrairement à ces derniers, les enfants avec TSL produisent plus d'énoncés impliquant les formes entendues. Ces données confirment les résultats obtenus dans diverses études traitant de la dépendance à l'input chez des enfants avec TSL plus jeunes (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Riches et al., 2006; Skipp et al., 2002). En raison de la moyenne d'âge des enfants avec TSL plus élevée que dans les études antérieures (notamment Skipp et al., 2002), nous pouvons considérer que leurs difficultés à se détacher de l'input linguistique pour produire des formes langagières plus créatives semblent persister. Par rapport aux enfants avec DTL de même âge linguistique, les enfants avec TSL présentent le même profil. Ces résultats semblent donc converger vers l'hypothèse d'une trajectoire développementale identique à celle d'enfants avec DTL plus jeunes. Face à une situation d'apprentissage de nouveaux verbes, les enfants avec TSL se comporteraient de la même manière que les enfants avec DTL plus jeunes.

A de très nombreuses reprises, les enfants utilisent une forme pour décrire ce qu'ils font avec un personnage puis la déclinent systématiquement avec les autres personnages disponibles (par exemple, après avoir produit « *maluque l'indien* », l'enfant produit à la chaîne « *maluque la fée* », « *maluque le fermier* », « *maluque le fantôme* »). Volontairement, très peu de matériel a été mis à disposition des enfants pour éviter qu'ils ne soient trop distraits en raison de leurs problèmes d'attention (notamment McGrath et al., 2008). En conséquence, les enfants avec TSL produisent leurs formes uniquement avec ces personnages, ce qui augmente la probabilité qu'ils utilisent les formes entendues. Notons cependant qu'avec le même matériel, les enfants avec DTL de même âge chronologique font preuve de plus de créativité. L'utilisation de cette stratégie de production est donc tout à fait

Partie expérimentale

compatible avec l'hypothèse de difficultés au niveau des capacités de traitement. En effet, Riches et ses collègues (2006) émettent l'hypothèse que la tendance des enfants avec difficultés langagières à davantage utiliser les formes de manière conservatrice reflète des difficultés au niveau des capacités de traitement. De manière intéressante, ces auteurs établissent un lien avec une étude de Hartsuiker et Kolk (2008, cités par Riches et al., 2006) argumentant que l'important effet de *priming* structurel rencontré chez des adultes aphasiques serait l'indicateur d'un système de production langagière à capacité limitée. Les participants sélectionneraient la construction amorcée pour réduire la charge de traitement liée à la sélection d'une forme parmi un ensemble de candidats en compétition. De manière similaire, les enfants avec TSL présentent cet effet de *priming* (Leonard et al., 2002; Riches et al., 2006) parce que l'utilisation de formes ou structures récemment entendues facilite la production langagière en simplifiant le processus de sélection d'un schéma syntaxique particulier parmi diverses alternatives. En utilisant une stratégie au cours de laquelle les enfants emploient une structure identique en modifiant uniquement le lexique, les enfants allègent la charge cognitive liée à la tâche.

L'analyse plus détaillée des formes non entendues produites par les enfants nous amène un éclairage supplémentaire sur la stratégie employée par les enfants. Les enfants avec TSL, au même titre que les enfants avec DTL de même âge linguistique, emploient comme formes non entendues essentiellement les pseudo-verbets seuls alors qu'ils sont présentés dans l'input dans une structure argumentale plus complexe. L'emploi de cette structure qui n'impose pas la présence d'arguments pré- et postverbaux nécessite une moindre complexité relationnelle. Pour rappel, Halford et ses collègues (Andrews & Halford, 2002; Halford et al., 2002) définissent la complexité relationnelle comme le nombre d'arguments ou d'entités qui sont reliés et qui doivent être traités en parallèle. Cette complexité relationnelle se développe au cours du temps, parallèlement au

développement des capacités de traitement. Ces deux notions sont donc particulièrement liées. Vu que le nombre d'arguments est positivement corrélé à la complexité, en cas de limitations des capacités de traitement, il est fort probable que les enfants éprouvent plus de difficulté à traiter des formes avec une importante complexité relationnelle impliquant plusieurs arguments, ce qui expliquerait leur emploi privilégié des pseudo-verbès seuls.

Dans leur étude, Windfuhr, Faragher et Conti-Ramsden (2002) ont montré que l'apprentissage des verbès des enfants avec TSL (moyenne d'âge de 5 ans) présentaient une augmentation stable au cours des quatre sessions proposées. De manière étonnante, dans notre étude, aucune évolution du profil n'est observée au cours des trois temps et ce, dans aucun des groupes. Or, nous prédisions qu'au cours du temps, les enfants avec TSL étaient soumis à un plus grand nombre d'exemplaires, leur permettant de généraliser les catégories et de faire preuve de plus de créativité avec les pseudo-verbès. Nous aurions donc dû nous attendre à une diminution de la production des formes entendues en faveur de l'augmentation de la production de formes non entendues. Nous émettons l'hypothèse que ce manque d'évolution au niveau de la production de formes non entendues serait la conséquence d'une de nos adaptations de la tâche. En effet, dans leur étude, Riches, Faragher et Conti-Ramsden (2006) soulignent le peu de productions impliquant les verbès peu familiers qui ont été présentés. Ils émettent une série de suggestions permettant de renforcer la pression communicative exercée sur les enfants qui permettrait d'augmenter le nombre de productions. Nous avons tenu compte de ces réflexions lors de nos sessions. Cependant, nous pensons qu'insister davantage sur les pseudo-verbès et inciter les enfants à les produire à l'aide d'interrogations rend le contexte d'interaction peu naturel. En effet, nous avons rendu la tâche plus explicite, en demandant aux enfants de produire le plus de fois possible les pseudo-verbès. Avant chaque séance, les pseudo-verbès sont expliqués et les enfants reçoivent pour consigne qu'il est très

Partie expérimentale

important de produire ces nouveaux mots. Il est dès lors fort probable que les enfants se soient alors davantage attachés à ce qu'ils ont entendu pour produire les pseudo-verbos. La consigne donnée au début favorise donc la quantité de productions des pseudo-verbos et non la qualité. Il s'agirait alors d'une stratégie communicative que les enfants avec TSL ont développée dans le but de compenser les difficultés qu'ils rencontrent, liées à leurs limitations des capacités de traitement, pour créer des formes non entendues. Il est possible que les enfants avec TSL adoptent cette stratégie de manière tout à fait consciente dans un premier temps, avant de l'utiliser de manière inconsciente avec le temps (Riches et al., 2006).

D'autres limites méthodologiques sont à relever et pourraient avoir influencé les résultats, notamment le style d'interaction adopté. Un style d'interaction plus dirigiste, caractérisé par un plus grand nombre de questions (comme « *Et maintenant, qu'est-ce que tu fais ?* », « *Moi je fais ça ! Et toi ?* »), incite davantage l'enfant à produire les pseudo-verbos mais pourrait les pousser à se référer uniquement à la structure qu'ils viennent d'entendre. Par contre un style d'interaction plus libre et spontané aurait l'effet inverse. Les enfants feraient peut-être plus preuve de créativité dans les productions mais pourraient produire moins de pseudo-verbos. Il est ainsi important de souligner que les enfants avec DTL et TSL ont été testés à un an d'intervalle et que l'un des expérimentateurs était différent. En effet, le manque de différence entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL de même âge linguistique nous a poussés à proposer la tâche à des enfants avec DTL de même âge chronologique. Le fait de tester les enfants avec DTL de même âge chronologique nous a permis de relever la différence entre les deux groupes au niveau de la stratégie utilisée pour produire les pseudo-verbos.

De plus, nous avons proposé un nombre beaucoup plus importants d'exemplaires que dans les autres études. Il se peut que cette importante fréquence ait eu comme effet d'enraciner les formes, laissant peu de places à la

généralisation. Selon l'effet de conservation de la fréquence d'occurrence, les séquences de haute fréquence deviennent particulièrement enracinées, résistant alors à la restructuration. Plus la fréquence d'occurrence d'une séquence est importante, plus il est probable qu'elle sera stockée et traitée comme un « tout » (Bannard & Matthews, 2008; Braine & Brooks, 1995; Bybee, 1995, 2002; Croft & Cruse, 2004).

Dès lors, la présence de plusieurs biais méthodologiques n'est pas à nier et les résultats sont donc à considérer avec la plus grande prudence. En effet, en voulant adapter la tâche afin d'inciter le plus possible les enfants à produire les pseudo-verbos présentés, la situation proposée aux enfants devient particulièrement éloignée d'une situation naturelle d'apprentissage, ce qu'il conviendrait de mettre en place pour une telle tâche. Les enfants avec TSL, conscients de devoir produire le plus possible les pseudo-verbos, en viennent à adopter des stratégies qui ne reflètent peut-être pas celles mises en place de manière implicite lors du développement langagier. Nous considérons, tout comme Riches et ses collègues (2006), que des investigations plus poussées dans ce domaine s'avèrent intéressantes.

Deux variables particulièrement intéressantes à investiguer, et qui n'ont pas été prises en considération dans cette étude, sont la fréquence d'occurrence et la fréquence de type. En effet, comme nous ne voulions pas privilégier une forme à une autre, nous avons décidé de les présenter avec la même fréquence d'occurrence. Il serait intéressant de voir la manière dont les enfants se comportent avec des formes proposées plus ou moins fréquentes. Nous pensons avoir soumis les enfants à un trop grand nombre d'occurrence des formes, ce qui a pu être à l'origine de leur enracinement et, dès lors, leur activation plus rapide en tant que formes lexicalisées. Nous pourrions donc envisager une méthodologie au cours de laquelle certaines formes seraient plus fréquentes que d'autres. Cela nous permettrait de déterminer le rôle de la fréquence d'occurrence au cours de cette

Partie expérimentale

tâche. Il pourrait également être intéressant d'investiguer le rôle de la fréquence de type en proposant certaines structures avec peu de variabilité et d'autres avec beaucoup de variabilité. Ces suggestions nous permettraient d'avoir un éclairage supplémentaire sur la mise en place du mécanisme de généralisation.

ETUDE 4

ANALOGICAL REASONING IN CHILDREN
WITH SPECIFIC LANGUAGE IMPAIRMENT⁴³Sandrine LEROY¹, Christophe PARISSÉ², & Christelle MAILLART¹

¹University of Liège, Department of Psychology: Cognition and Behaviour, Liège, Belgium ²University of Paris Ouest Nanterre, Modyco-INSERM, Paris, France

Leroy, S., Parisse, C., & Maillart, C. (2012). Analogical reasoning in children with SLI. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 26(4), 380-395.

Abstract

Usage-based theory considers analogical reasoning as a cognitive process required in language development. We hypothesized that difficulties with analogical reasoning could hinder the abstraction of construction schemas, thus slowing down morphosyntactic development for children with specific language impairment (SLI). We also hypothesized, in accordance with usage-based theory, that the same analogy mechanism is shared by linguistic and non-linguistic processes. The current study investigated the performance of 15 children with SLI in comparison with age-matched peers on a non-linguistic analogical reasoning task. Our experimental setting targeted two prerequisites of analogical reasoning: structural alignment and the discovery of relational similarity in comparison with

⁴³ Nous voudrions remercier Marelle Um pour son assistance dans la récolte des données

Partie expérimentale

perceptual similarity. The results obtained are compatible with our hypotheses according to which children with SLI would encounter problems building more abstract construction schemas, related to difficulties with analogical reasoning. The study also shows that children with SLI have specific cognitive difficulties regardless of their linguistic development.

Introduction

Given the abstractness and the complexity of the linguistic system, the way by which children acquire the grammatical structure of their language is a mystery of human cognition (Gentner & Namy, 2006). At the beginning of their language development, children are not very productive and use lexicalized forms as heard in linguistic input. To be linguistically autonomous and effective, children have to become productive and construct linguistic forms they have never heard before. In other words, they have to go past the stage of memorized frozen-form productions and create more abstract constructions (Tomasello, 2003). These abstract constructions are composed of schematic slots, which are defined as variable linguistic elements belonging to a specific grammatical category in a construction schema. For example, if children hear three utterances such as [*he sees a bird*], [*he sees a dog*] and [*he sees a boat*], they can infer a more abstract schema such as [*he sees a X*], *X* corresponding to a schematic slot. When children are able to replace the schematic slot by words already experienced and stored in memory, they become more and more productive. The process of abstraction therefore has a crucial impact on language development.

According to the usage-based approach (Tomasello, 2003), this process of generalizing linguistic constructions depends on general cognitive processes including analogical reasoning (Goldberg, 1995; Tomasello, 2003). The realization of analogies makes the progressive abstraction of linguistic forms possible, by means

of a process of comparison leading to the discovery of abstract structural similarities between two utterances. Children create abstract syntactic constructions from the concrete pieces of language they have heard by deducing analogies between utterances (Bybee and Slobin, 1982; Bybee, 1995; Tomasello, 2003). Analogies can be completed only if relational similarity between the elements of the two analogized utterances is understood (Gentner and Markman, 1997; Gentner and Medina, 1998). To return to our previous example: deducing the schematic construction [*He sees a X*] from the three utterances heard requires being able to compare utterances and to detect the relational similarity between these utterances in order to abstract a schematic slot. Thus, creativity and productivity in language depend on the ability to expand the schematic slots in the constructions and to fill them with new lexical items, phrases or other constructions (Bybee, 2010). Analogical reasoning is therefore a process involved in the morphosyntactic component allowing a child to create a new utterance from previous utterances. However, other linguistic behaviours are tightly linked to analogical reasoning (Bybee, 2010). For example, overgeneralization errors are evidence that analogical reasoning plays a role at the morphological level. Children compare several forms and generalize to another one (i.e. for the English simple past tense, irregular verbs will be regularized by analogy with the regular form *-ed*). At the phonological level, the influence of the pronunciation of an already stored word on a new word (i.e. the production of the word *power* will be influenced by the already stored word *flower*) involves another type of analogy use. These different examples underline the fundamental role of analogy on language development.

Therefore, impairment in analogical reasoning can be surmised to lead to difficulties in the development of abstract forms, thereby creating linguistic deficits. For this reason, this hypothesis has to be tested in children with specific language impairment (SLI). SLI refers to a linguistic developmental pathology in

Partie expérimentale

which children present a slow development of spoken language in spite of normal hearing, and normal motor and cognitive development (Leonard, 1998; Schwartz, 2009). Furthermore, children with SLI do not present with other neurodevelopmental disorders such as autism nor from intellectual and emotional impairments (Leonard, 1998; Schwartz, 2009). Children with SLI present varied profiles of language deficits (Schwartz, 2009). These deficits can be more marked in some language components than in others. The morphosyntactic domain is considered to be a particularly vulnerable domain in children with SLI (for a review, see Leonard 1998). In this study, we hypothesize that children with SLI could have more difficulty with the realization of analogies than children with typical language development (TLD). Such an inability to find the identical relational structure between two situations could explain their morphosyntactic disorders. We surmise that as they cannot create more abstract linguistic forms, they will be less productive with their language than TLD children (Leroy, Maillart and Parisse, in preparation).

Development of analogical reasoning

To be an efficient speaker, it is necessary to be conventional - we have to use language in the same way as other people in order to be understood - and also to be creative - we have to create new utterances in order to adapt to the demands of communicative contexts. This capacity is made possible by our ability to use abstract cognitive processes such as categories, schemas, structures and rules. The acquisition of these processes depends on the realization of analogies between constructions. Gentner and Markman (1997) suggested two prerequisites for analogical reasoning which are equally required to use a new item in a construction (Bybee, 2010): relational similarity knowledge and structural alignment.

The first prerequisite for the realization of analogy is relational similarity. Generally, analogy can be defined as ‘a conceptual strategy enabling children to make inferences about novel phenomena, to transfer learning across contexts, and to extract relevant information from everyday learning experiences on the basis of relational similarity’ (Richland, Morrison, and Holyak, 2006: 1-2). In fact, it is generally considered that there is a continuum between similarity and analogy. According to Gentner and Markman (1997: 48): ‘Analogy occurs when comparisons exhibit a high degree of relational similarity with very little attribute similarity. As the amount of attribute similarity increases, the comparison shifts toward literal similarity’. So, relational similarity is considered as the core of analogical reasoning: there is an important relational overlap but very little attribute similarity between the two situations (e.g. to compare a pen with a keyboard on the basis of relational cues - *two objects allowing writing*). When the attribute similarity between the two conditions increases, in other words when the comparison involves both relational similarity and attribute similarity, we use the expression of literal similarity (e.g. to compare a pen with a cigarette on the basis of perceptual cues - *two long, thin sticks*). Consequently, focusing on the similar internal relations between components of the two structures being analogized is essential for analogical reasoning, to the detriment of focusing on the perceptual similarities between analysed constructions (Gentner & Markman, 1997; Gentner & Medina, 1998; Markman & Gentner, 1993; Tomasello, 2003).

The discovery of relational similarity between constructions and, consequently, the realization of purely abstract analogies, is the result of a developmental trajectory that is characterized by two different strategies for 6- and for 14-year-olds (Richland et al., 2006; Thibaut et al., 2010). These two strategies are linked to the continuum between literal similarity and relational similarity. In fact, younger children use the first strategy and look for perceptual matches to the detriment of other matches (e.g. relational matches). Young children give priority

Partie expérimentale

to literal similarity. The focus on perceptual matches concerns extralinguistic elements (e.g., colour, shape...) as well as linguistic elements (e.g., phonological form). They choose the first stimulus which is perceptually the most salient solution. For example, if children have to choose whether a *pen* is linked to a *cigarette* or to a *keyboard*, they will choose the *cigarette* because of its perceptual similarity. Afterwards, older children use the second strategy and are able to consider relational solutions while neglecting perceptual ones. They give priority to relational similarity, and thus to analogical reasoning. Between these two steps, there might be 'real conflicting situations in which children (...) consider various possibilities, including perceptual and relational matches' (Thibaut et al., 2010: 3). During this period, children sometimes adopt a strategy focused on literal similarity or a strategy focused on relational similarity to solve a problem.

Three hypotheses can explain these age-related differences in analogical reasoning and the use of the two different strategies (Bastiaanse, Bouma, & Post, 2009; Richland et al., 2006; Thibaut et al., 2010). The first hypothesis concerns the increase in knowledge, as the development of analogical reasoning is strongly correlated with the 'the accretion of knowledge about relevant relations' (Richland et al., 2006: 250). The second one concerns the *relational shift* from object similarity to relational similarity (Ratterman and Gentner, 1998). Children initially give priority to the perceptual similarity between objects before turning their attention to the relational shift some time between the ages of four and five. The third account concerns the development with age of two important mechanisms underlying developmental changes in analogical reasoning: working memory capacity (Cho, Holyoak, and Cannon, 2007; Morrison, Holyoak, and Truong, 2001) and inhibitory control (Bastiaanse et al., 2009; Gillam & Gillam, 2006; Richland et al., 2006; Thibaut et al., 2010). In fact, producing an analogy requires learners to maintain and manipulate linguistic information. They have to keep in mind the different linguistic structures which are being analogized and they have to

manipulate these mental representations in order to construct a *mapping* between them based on correspondences between relational similarities (Gentner, 1983; cited by Richland et al., 2006). When relational and more superficial responses (such as perceptual responses) conflict, inhibitory control impacts on analogical reasoning (Richland et al., 2006; Richland et al., 2010, Viskontas, Morrison, Holyoak, Hummel, and Knowlton, 2004). Children have to resist responding on the basis of superficial features and have to focus on responding on the basis of relational correspondences between analysed structures.

The second prerequisite for the realization of analogy is structural alignment. The general prediction about structural alignment is that similarity comparisons lead individuals to attend to the matching relational structure in a pair of items. During the alignment process, the learner first has to find the possible matches between individual elements of two represented situations before building structurally consistent clusters by combining matches from different represented situations. According to Gentner and Colhoun (2010) 'The resulting alignment consists of an explicit set of correspondences between the sets of representational elements of the two situations, with an emphasis on matching relational predicates'. This process of alignment is guided by two principles: *one-to-one correspondence* and *parallel connectivity* (Gentner & Colhoun, 2010; Markman & Gentner, 1993; Tomasello, 2003). The first principle requires a one-to-one alignment of the components of the two analogized structures. The second principle posits that the alignment depends on the functional roles these elements play in the aligned utterances. According to Tomasello (Tomasello, 2003, 2006), if the learner aligns two utterances such as '*the truck is pushing the car*' and '*the car is pushing the bus*', she aligns *the truck* and *the car*, the first noun in each sentence, because they involve the same functional interrelations. The learner does not match elements on the basis of the perceptual similarity between the two cars.

Partie expérimentale

To sum up, analogy is domain-general and has been studied in the linguistic field as well as in the extralinguistic field. Gentner et al. (Gentner and Markman, 1997; Gentner and Medina, 1998) studied analogical reasoning in terms of relational structures on visual stimuli (scenes, shapes and colours) but also investigated the link between analogical reasoning and language development (cf. Gentner and Namy, 2006). This link is very strong. According to Bybee (2010: 8), 'Analogy is the process by which novel utterances are created based on previously experienced utterances. (...) the parts of previously experienced tokens must be parsed into units that are aligned and categorized before novel utterances can be formed from them'. If the realization of analogies is hindered, construction of the more abstract dimension of the language is compromised. As a result, children cannot deduce abstract construction schemas and may have difficulty producing novel linguistic forms.

Children with SLI present severe language disorders which affect several of their language components. We hypothesize that these disorders could be the consequence of a problem performing analogical reasoning. As previously mentioned, analogical reasoning requires (1) knowledge of relational similarity between the two elements (linguistic or extralinguistic) being analogized and (2) structural alignment which allows alignment of the units of the two sequences being analogized. This study aims to investigate the integrity of these two prerequisites of analogy in children with SLI. We hypothesize that a problem with one of these two prerequisites could affect analogical reasoning, with serious consequences on language development.

Analogical reasoning in children with SLI

Despite its putative role in the development of linguistic competence (Bybee and Slobin, 1982; Bybee, 1995, 2010; Gentner and Namy, 2006; Tomasello, 2003), analogical reasoning has received little systematic investigation in children with SLI (see Johnston and Smith, 1989; Kamhi, Gentry, Mauer and Gholson, 1990; Masterson, 1995; Masterson, Evans and Aloia, 1993; Nippold, Erskine and Freed, 1988). Studies which have investigated analogical reasoning in children with SLI typically differentiate three types of analogical reasoning tasks: (1) perceptual proportional analogical reasoning tasks, (2) verbal proportional analogical reasoning tasks, and (3) functional analogical reasoning tasks. A proportional analogical reasoning task requires the language user to identify three forms and compare them in order to produce a new fourth form (Bybee, 2010). So, perceptual and verbal proportional analogical reasoning tasks use the paradigm 'A:B::C:D' meaning that 'A is to B as C is to D'. In the verbal proportional analogical reasoning task, the items used are linguistic elements such as words or utterances (e.g., walk:walked::talk:?) whereas in the perceptual proportional analogical task, the items are non-linguistic or visual patterns such as shapes (e.g., a small filled circle:a large unfilled circle::a small filled square:?). A functional reasoning task examines whether children can recognize relational similarities between previously encountered problems and novel ones, and whether they can use relational reasoning to solve a new similar problem (cf. Kamhi et al., 1990).

Nippold et al. (1988) studied verbal and perceptual proportional analogical reasoning in 20 children with SLI, aged 6-8 years, compared to children with TLD matched for chronological age and sex. The verbal proportional analogical reasoning task consisted in the presentation of utterances. The resolution of problems required both linguistic knowledge and cognitive capacities. Firstly, participants had to deduce the relation between the first two items (A:B). They then had to transfer this relation to another pair of items (C:?) (e.g. *Warm goes*

Partie expérimentale

with cold just as happy goes with...? Response: *unhappy*). In the perceptual proportional analogical reasoning task, children were presented with geometric shapes and other visual patterns. The paradigm used was the same as in the verbal proportional analogical reasoning task (A:B::C:?). The authors also investigated analogical reasoning with a functional analogical reasoning task. Results indicated significant differences between the two groups in all three tasks, with a poorer performance in children with SLI. However, when differences between scores on a nonverbal intelligence scale were controlled, the group effect disappeared, suggesting that, in these tasks, nonverbal capacities underlie both a verbal proportional analogical reasoning task and a functional analogical reasoning task.

Masterson et al. (2007) investigated the influence of cognitive and linguistic abilities on the performance of 14 children with language-learning disabilities using five types of verbal analogies. In these tasks, utterances were presented to the children who had to choose the response between three solutions. The five types of verbal analogies were (1) synonyms (e.g. *Easy goes with simple just like shut goes with ...? close - open - look*); (2) antonyms (e.g. *Cool goes with warm just like black goes with ...? night - gray - white*); (3) linear order (e.g. *Puppy goes with dog just like cub goes with ...? growl - bear - animal*); (4) category membership (e.g. *Red goes with colour just like hit goes with ...? action - tap - miss*); and (5) functional relationship (e.g. *Horn goes with play just like horse goes with ...? animal - colt - ride*). Results showed that children with language-learning disabilities performed more poorly compared to their age-matched peers for all of these tasks. In addition, children with language-learning disabilities performed no better than their language-matched peers (except for antonyms), even if they had a higher mental age.

Johnston and Smith (2003) showed that children with SLI have no difficulty with what they called *identity analogy*. The results indicated that children with SLI, like controls, performed at near ceiling level when they had to select a picture

identical to that chosen by two experimenters. Moreover, they had no difficulty when they had to select the two identical pictures from a set of three. However, children with SLI were impaired on tasks involving dimensional matches. In this more abstract task, children had to detect which of two dimensions, colour or size, links the two items chosen by the experimenters. The children's performances were poorer when the chosen pictures were linked by size but performance was improved when colour was considered. Although children with SLI possess the conceptual schemata necessary to solve the problem, their effective utilization of the available dimension was impeded.

To sum up, children with SLI performed less well than children with TLD in verbal proportional analogical reasoning tasks. These tasks require not only cognitive capacities but also considerable linguistic knowledge. The semantic component therefore plays a fundamental role in solving the problem because these tasks involve different kinds of semantically-based implicational relationships. Consequently, the problems encountered by children with SLI may not specifically reflect a problem with analogical reasoning but could be the consequence of poor lexical storage and/or a poor lexical network. Conversely, children with SLI performed more poorly than children with TLD in perceptual proportional analogical reasoning tasks. These findings are more interesting because linguistic knowledge is less required than in the verbal tasks. The results of Johnston and Smith (1989) revealed that children with SLI can select identical pictures but performed less well when the perceptual similarity between pictures decreases.

Objectives of the study

Given that the previously mentioned studies have shown that children with SLI have difficulties with analogical reasoning, we decided to investigate more specifically the two prerequisites of analogical reasoning. The goal of this article is to investigate the ability of children with SLI to perform on an analogical reasoning task by aligning several sequences and by deducing their relational similarity.

As our focus is on analogical reasoning and not on language, we will try to explain the linguistic difficulties encountered by children with SLI by investigating general cognitive capacities of analogical reasoning, e.g. in a non-linguistic task. Thus, we will not focus on linguistic structure itself but rather on the underlying cognitive processes involved in language development. According to Bybee (2010: 7), 'by searching for domain-general processes, we not only narrow the search for processes specific to language, but we also situate language within the larger context of human behaviour'.

Analogical reasoning is a domain-general cognitive process. It plays a role both in language development and in general cognitive development (see for example, Bybee, 2010; Gentner & Namy, 2006; Tomasello, 2003). The underlying processes of analogical reasoning (i.e. detection of relational similarity and structural alignment) are similar, whatever the nature of the task (linguistic or extralinguistic). In order to test our hypotheses, we decided to create a perceptual proportional analogical reasoning task. We chose to use pictures instead of linguistic items in order to avoid difficulties associated with the processing of linguistic elements in children with SLI. In this case, if children with SLI performed more poorly than normally developing children, it will not be the result of impaired phonological and/or lexical processing. However, our goal was to use a task having cognitive constraints that were as close as possible to the constraints found in language processing. To this end, we used a sequential presentation of the visual

elements, so as to match closely the memory and processing constraints of language.

As previously mentioned, during their cognitive development, children initially give priority to the perceptual similarity between objects before turning their attention to the relational shift (Ratterman and Gentner, 1998). We therefore predict that children with SLI should have fewer problems with perceptual matching than with relational matching since perceptual matching is the first strategy used by young children. They should have more problems than controls when the focus is only on the relational match, without perceptual cues. Children with SLI are thus expected to have more problems with relational matching than with perceptual matching since this relational matching is more abstract and is acquired later than perceptual matching by children with TLD. To analyse the strategies used by children with SLI in analogical reasoning, we need a task in which the perceptual similarity decreases during the task. Consequently, the importance of relational similarity will increase during the task. So, in our study, children with SLI and children with TLD were tested with a task that changed from essentially perceptual to essentially relational.

Method

Participants

Fifteen monolingual French-speaking children with SLI (3 girls - 12 boys) (average age 12 years - 2 children of 8 years; 1 child of 9 years; 1 child of 10 years; 6 children of 11 years; 2 children of 12 years; 3 children of 13 years) were recruited in 'language classes' attached to five specialized primary schools in the French-speaking part of Belgium – language classes are defined as specialized classes adapted to children with SLI where the educational focus is on the development of language skills.

Partie expérimentale

Prior to the study, children were diagnosed with SLI by speech-language pathologists and child neurologists. All of the children with SLI met the following criteria: (1) they scored more than -1.25 SD below expected normative performance in at least 2 language components (according to the SLI criteria adopted by Leonard et al., 2007); (2) they had a non-verbal intellectual quotient of 82 or greater (nonverbal IQ was measured by WISC IV (Wechsler, 2005)); (3) they had normal hearing, vision, oral and speech motor abilities.

Fifteen monolingual French-speaking children with TLD (11 girls – 4 boys) (average age 12 years) were recruited in three primary schools. Each child with TLD was matched to a child with SLI by chronological age (+/- 3 months) and nonverbal-IQ (+/- 8 points) (see Table 1). The parents were asked to complete a medical history questionnaire in order to ensure that all the children had no history of psychiatric or neurological disorders, and had no neurodevelopmental delay or sensory impairment (e.g., motor coordination disorder). Children with TLD earned scores in the average range on all language tests.

We received the informed consent of their parents for all the children. The local research ethics committee approved the study, which was carried out in accordance with the guidelines of the Helsinki Declaration.

The children's language abilities were assessed by two subtests of the *Evaluation du Langage Oral* (ELO: French Language Evaluation - Khomsi, 2001 - the word repetition and the utterance production subtests), the *Echelle de Vocabulaire en Images Peabody* (EVIP; Dunn, Theriault-Whalen, & Dunn, 1993 - a French adaptation of the PPVT-R; Dunn & Dunn, 1981) and the *Epreuve de Compréhension Syntaxico-Sémantique* (ECOSSE; Lecocq, 1996 - a French adaptation of the TROG; Bishop, 1983). The language skills of all children with SLI were at least 1.25 SD below the mean in two or more of five language components (most notably in the subtest of utterance production from the ELO). As regards children with TLD, their

linguistic performances were all at or above age-level expectations. Both groups were significantly different on all standardized measures of language (see Table 1). However, the two groups did not differ on the nonverbal-IQ score nor on chronological age.

Variable	SLI (<i>n</i> = 15)			TLD (<i>n</i> = 15)			<i>t</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	
Age in months	131.87	21.05	92–163	132.93	21.57	93–165	$t(28) = -0.14$
WISC IV – non-verballQ ^a	98.4	9.09	86–119	100.93	8.88	90–121	$t(28) = -0.77$
EVIP ^b	88.33	11.24	69–108	125.47	11.41	106–146	$t(28) = -8.98^{***}$
ECOSSE (number of errors) ^c	14.53	4.73	8–24	3.6	2.23	1–8	$t(28) = -8.09^{***}$
ELO – word repetition ^d	22.53	7.21	3–30	31.93	0.26	31–32	$t(28) = -5.05^{***}$
ELO – utterances production ^d	13.27	4.46	4–20	23.6	1.18	22–25	$t(28) = -8.67^{***}$

Note: IQ, intelligence quotient.

* $p < 0.05$.

** $p < 0.01$.

*** $p < 0.001$.

^aLexical reception.

^bMorphosyntactic reception.

^cPhonological production (word repetition).

^dMorphosyntactic production (utterance production).

Table 1. Age and standardized scores for language assessment measures for the SLI and the TLD groups

Stimuli

Analogical reasoning was investigated using a 60-item perceptual (non linguistic) task. What we call here an *item* was composed of three sequences: two *reference sequences* and one *test sequence*. The three sequences were composed of pictures. Two features were chosen to create the pictures: nine geometric shapes (circle, square, triangle, moon, right arrow, down arrow, star, diamond, cross) and six colours (red, blue, green, yellow, black, purple). Size was not used because this dimension is less salient and, thus, more cognitively demanding (Marshall, 2003).

Partie expérimentale

Design

During the two reference sequences, pictures appeared on the screen one after another every 500 milliseconds. Visual cues were presented on the screen to indicate the end of the reference sequences. Children had to complete the *test sequence* by discovering the similarity that linked the two reference sequences (see Figure 1). Reference sequences were presented twice before the test sequence appeared. This presentation of several exemplars facilitated discovery of the relational match which linked the elements (Tomasello, 2003). Repetition of the information also allowed a reduction in the cognitive overload in memory.

Children were asked to create a *test sequence* that shared relational similarities with the two *reference sequences*. Only the first picture of the test sequence was presented to children, as a priming. To complete the test sequence, children were asked to choose which figure(s) among three others 'went best' (four responses were possible - blue square, yellow square, blue circle and yellow circle). Each of the possible responses was linked to a specific keyboard key. In order to avoid the child pressing an undesired key, a typing mask was placed on the keyboard. On this typing mask, visual markers corresponding to the four possible solutions were placed next to the associated key.



Figure 1. Presentation of items. The child must complete the test sequence with two pictures, so that the three sequences share the same relational similarity.

In order to investigate relational similarity and structural alignment in children with SLI, we created a task in which perceptual cues between sequences and within sequences decreased during the task. The first items of each type of sequence essentially shared perceptual similarity and relational similarity whereas the last items essentially shared relational similarity between sequences of picture. Two types of perceptual similarity could be used to complete the test sequence: perceptual similarity between the three sequences, called here *inter-sequence similarity*; and perceptual similarity between pictures within sequences, called here *intra-sequence similarity*.

In *inter-sequence similarity*, two conditions were considered (see Figure 2): (1) items '*with inter-sequence similarity*' shared one common perceptual feature (shape or colour) between the three sequences (the two reference sequences and the test sequence); (2) items '*without inter-sequence similarity*' did not share a

Partie expérimentale

common perceptual feature between the three sequences. We predicted that structural alignment would be facilitated when there is a perceptual similarity between the sequences being analogized. In the *intra-sequence similarity*, we focused on the perceptual similarity between pictures within the same sequence. Three types of items were created in the intra-sequence similarity (see Figure 2): (1) items with two common features (shape and colour); (2) items with one common feature (shape or colour); (3) items with no common feature.

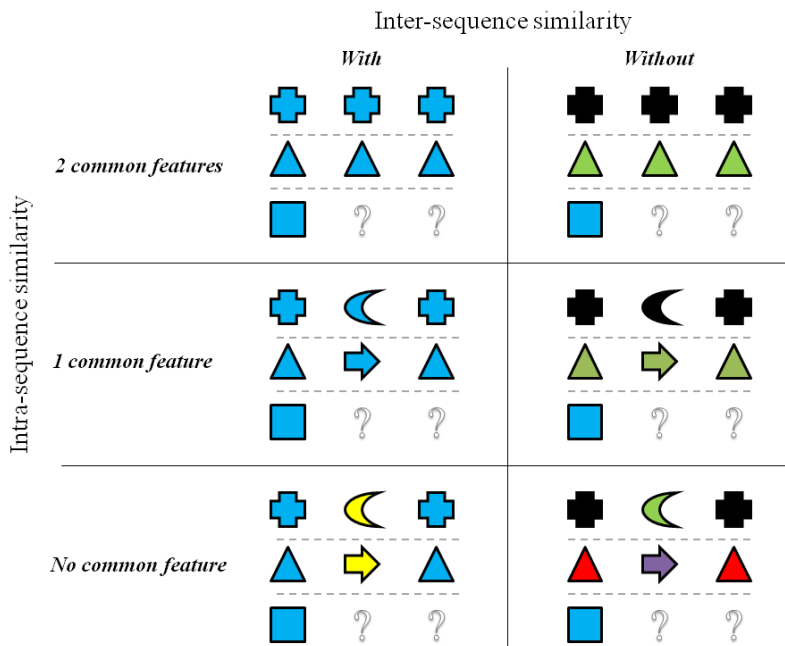


Figure 2. Illustration of the intra-sequence similarity and the inter-sequence similarity. (1) The intra-sequence similarity refers to the perceptual similarity between figures *within* a sequence. In the “two common features” condition, figures within the sequences share the two same perceptual features – e.g., blue cross ; in the “one common feature” condition, figures within the sequences share the same colour – e.g., blue cross and blue moon ; in the “no common feature” condition, figures within the sequences share no perceptual feature – e.g., blue cross and yellow moon. (2) The inter-sequence similarity refers to the perceptual similarity *between* the three sequences. In the “with inter-sequence similarity” condition, the three sequences share the same repartition of colours – e.g., blue:yellow:blue for the three sequences. In the “without inter-sequence similarity” condition, there is no common perceptual feature between the three sequences - e.g., black cross and black moon vs. green triangle and green arrow.

We predicted that discovering relational similarity between pictures in a sequence would be facilitated when the perceptual similarity between them is high. Inter-sequence similarity and intra-sequence similarity were combined to create items. So, there were: six items with inter-sequence similarity and two common features; twenty items with inter-sequence similarity and one common feature (ten items with a colour in common and ten items with a shape in common); ten items with inter-sequence similarity and no common feature. The items without inter-sequence similarity were distributed as follows: six items with two common features; twelve items with one common feature; six items without any common features. The order of the presentation of the items is shown in Figure 3.

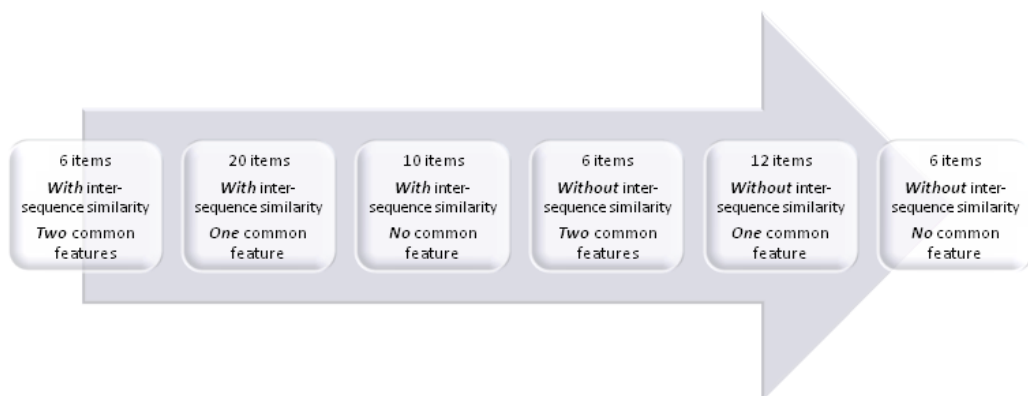


Figure 3. Order of presentation of items.

Procedure

Participants were tested individually in a single session. E-Prime software (Psychological Software Tools, 2003) was the computer programme used to run the experiment. Prior to the testing phase, the children were submitted to a training trial, which allowed them to become familiar with the task and the instructions. Following the practice trials, the children were presented with the 60-item task. The task lasted 40 minutes. In order to maintain the children's attention during the

Partie expérimentale

whole testing phase, the task was inserted inside a story and rewards were awarded every six items.

Results

All the children understood the instructions and were able to successfully complete the practice trials. No child was excluded from the analyses as all children responded above chance level. A point was given when the response was correct.

Statistical analyses were carried out on proportional data. An analysis of variance was conducted on the correct responses within the group (SLI vs. TLD) as independent variable. Results indicated a significant main effect of group, $F(1,28) = 25.54, p < .01, \eta^2 = .48$, with overall performances for the children with SLI ($M = 0.72$; $SD = 0.03$) being poorer than that of their age-matched peers ($M = 0.92$; $SD = 0.03$).

We predicted that children with SLI would perform more poorly than children with TLD on items with a weak perceptual similarity. A repeated-measures analysis of variance 2 (Inter-Sequence condition: with vs. without) X 3 (Intra-sequence condition: two features, one feature, no feature) with the group (SLI vs. TLD) as independent variable was performed. Statistical analyses revealed a significant main effect of *inter-sequence similarity*, $F(1,28) = 10.76, p < .01, \eta^2 = .28$, with poorer performance when children were confronted with the items without inter-sequence similarity, and a significant main effect of *intra-sequence similarity*, $F(2,56) = 48.516, p < .001, \eta^2 = .63$ with higher performance when children were confronted with the items having two common features. No significant Group*Inter-sequence similarity interaction was revealed, $F(1,28) = 0.046, p > .05$ (See Figure 4). Children with SLI performed less well than children with TLD, but this difference was not more marked when there was no inter-sequence similarity.

Interestingly, analyses revealed a significant Group*Intra-sequence similarity interaction, $F(2,56) = 19.12$, $p < .001$, $\eta^2 = .41$ (See Figure 5). Tukey's post-hoc test revealed that there was no significant difference between children with SLI and children with TLD when the pictures shared two common features (shape and colour) in the intra-sequence similarity ($F(1,28) = 1.06$, $p > 0.05$). Another Tukey post-hoc test revealed that there was a significant difference between the two groups when the pictures shared only one feature (shape or colour) ($F(1,28) = 26.32$, $p < .001$) and when the pictures did not share a common feature ($F(1,28) = 23.8$, $p < .001$). Children with SLI performed more poorly than children with TLD. Thus, children performed more poorly when the presence of perceptual cues decreased, but this effect was more marked in children with SLI.

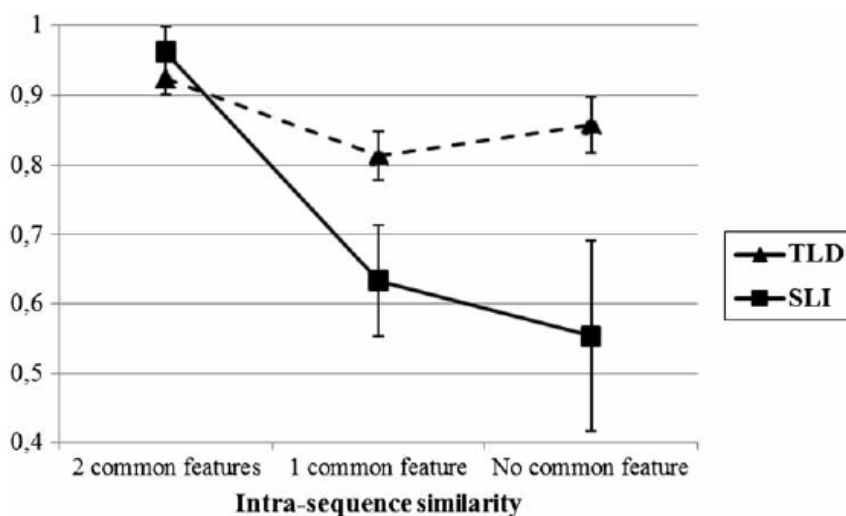


Figure 4. Proportions of correct responses as a function of the intra-sequence similarity across the two groups.

Note: Bars represent the 95% confidence intervals.

Partie expérimentale

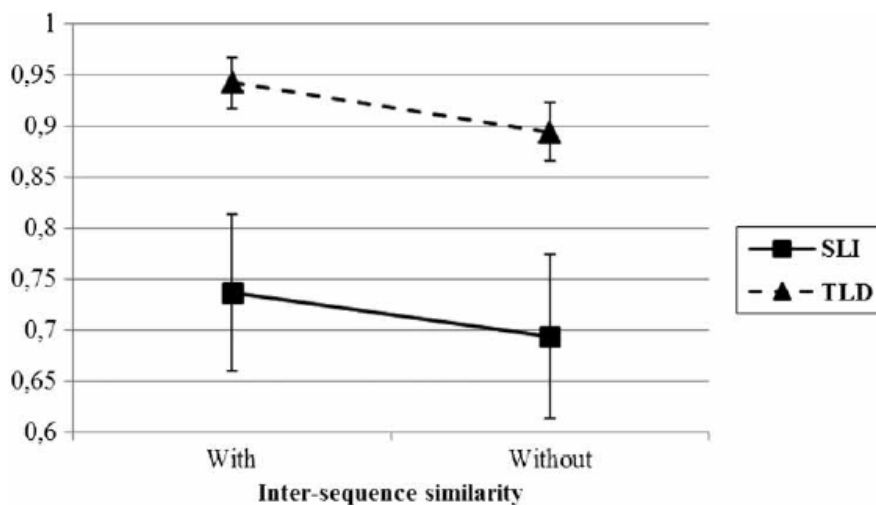


Figure 5. Proportions of correct responses as a function of the inter-sequence similarity across the two groups.

Note: Bars represent the 95% confidence intervals.

Discussion

The goal of this article was to confirm an analogical processing deficit in children with SLI. Moreover, we hypothesized that children with SLI would have less difficulty with perceptual matching than with relational matching.

As predicted, children with SLI performed more poorly with this analogical task than their age-matched peers. Two types of visual similarity were used: an intra-sequence similarity which involved relational and visual similarities between pictures in the same sequence (pictures shared more or less similarity: two common features, one common feature, or no common feature); and inter-sequence similarity which involved relational and visual similarity between the three sequences, and which facilitated structural alignment. The effect of intra-sequence similarity was more marked in children with SLI than in children with TLD.

Thus, children with SLI were more dependent on the similarity between pictures in the sequences than children with TLD. Nonetheless, children with SLI were affected by the absence of inter-sequence similarity, as were children with TLD. Test sequences were easier to complete when the relational similarity was combined with high perceptual similarity. All the children had more difficulty aligning pictures when there was no perceptual similarity.

The importance of perceptual similarity was addressed by Casenhiser and Goldberg (2005) in a study about new grammatical constructions learning. They suggested that 'structural-alignment theory' predicts that children learn better when they are confronted with many examples of the same new verb rather than with a small number of examples of several different verbs. Sentences which share the same verb (thus which have perceptual similarity) are more likely to provide a schema from which other sentences can be built. In analogical terms, this means that the sentences are more likely to align if they have perceptual similarities (the same verb). This could explain the results that we obtained.

Differences between children with SLI and children with TLD were marked with intra-sequence similarity and confirmed that children with SLI were more dependent on perceptual similarity between pictures in the sequence. By using nonverbal material, we minimized the impact of language. It could therefore be hypothesized that the poorer performance of children with SLI to this task could reflect difficulties with general cognitive processes underlying analogical reasoning. In fact, there are cognitive processes other than language which are implicated in analogical reasoning and which could explain the results of the children with SLI, such as *working memory* and *inhibitory control* (Richland et al., 2006; Richland et al., 2010, Viskontas, Morrison, Holyoak, Hummel, and Knowlton, 2004). However, we strove to minimize the effects of these processes.

Partie expérimentale

Inhibitory control

Friedman and Miyake (2004) distinguish three functions of inhibitory control. The first function consists in the suppression of an automatic response. In our experiment, this kind of response was randomly and equitably distributed, so that automatic response had no effect. The second function consists in the resistance to interference of distractors (to inhibit non pertinent information). To minimize this problem in our experiment, all the information presented was pertinent. Children had to analyse all the pictures and their features to detect the relational similarity and to complete correctly the test sequence. However, some inhibitory difficulties due to the visual processing of very complex stimuli cannot be ruled. The third function consists in the resistance to proactive interference (to inhibit more pertinent information). In our experiment, no feedback was given to children about the responses given. They had no reason to believe that one response was more pertinent than another.

Working memory

Young children use the perceptual similarities between elements as an initial strategy, because they can rely on external stimuli and minimize working memory load. Attention to relational similarity is only acquired later because it is more abstract and requires more working memory. Waltz, Lau, Grewal, and Holyoak (2000) have shown that a verbal working memory overload (caused by a phonologically distractive task) could disrupt analogical reasoning, increasing the focus on perceptual cues instead of on relational cues. In our task, memory overload was not of the same type. Children had to maintain information in memory (because pictures were presented one after the other) in order to process the items presented and to detect relational similarity. As children with SLI have difficulties with working memory (cf. Borovsky & Elman, 2006; Leonard, Deevy, et

al., 2007; Theakston et al., 2004), we minimized the negative effect of retention of information by presenting the two reference sequences twice instead of once only.

Conclusion

Our goal was to test whether morphosyntactic disorders in children with SLI could result from difficulties in analogical reasoning. In our experiment, children with SLI as well as children with TLD performed better on items with inter-sequence similarity than on items without inter-sequence similarity. These results are compatible with the idea that the creation of new linguistic forms is facilitated by the presence of common linguistic cues between several utterances. So, it is easier to produce an utterance such as *He sees a bird* when we have heard *He sees a dog* or *He sees a tree* (e.g. '*He sees a X*' construction) rather than utterances such as *I want a doll* or *She eats an apple* (e.g. '*SVO*' construction). Children with SLI performed less well than children with TLD in the two modalities (with and without inter-sequence similarity), which could mean that performing structural alignment and discovering relational similarity are more difficult for children with SLI. Moreover, concerning intra-sequence similarity, results indicated that children with SLI, like controls, performed at near ceiling level when they had to complete the test-sequence when pictures shared two common features (i.e. when pictures are identical). However, when perceptual cues between pictures in the same sequence decreased, children with SLI performed more poorly than children with TLD. This effect stresses out the importance of perceptual cues for children with SLI in solving an analogical reasoning task.

It can therefore be hypothesized that performing structural alignment and discovering relational similarity in children with SLI is facilitated by perceptual cues. These results could be compatible with our hypothesis according to which children with SLI will encounter problems with building more abstract construction

Partie expérimentale

schemas. In fact, it can be conjectured that a stronger focus on perceptual cues in children with SLI can hinder the abstraction of construction schemas because children with SLI may link one utterance with another one only if common linguistic cues are considered. Contrary to children with TLD, children with SLI may be more dependent on perceptual similarity than on purely relational similarity. We think that children with SLI preferentially use perceptual similarity, which is less cognitively demanding and more salient. As children with SLI exhibit limited processing capacities (Im-Bolter et al., 2006; Leonard, Weismer, et al., 2007; Pizzioli & Schelstraete, 2008; Weismer & Hesketh, 1996), complex cognitive operations can rapidly overload the capacity of the cognitive system of children with SLI. If children with SLI have reduced cognitive resources to allocate to ongoing processing, then their performance should suffer when the cognitive demand of the task is greater than the available resources. Consequently, children with SLI may become more affected than children with TLD when resolution of the problem requires only relational similarity, without perceptual similarity. In this case, the capacity of their cognitive processes is more rapidly overloaded, resulting in poorer performance when the perceptual features decrease.

There are some limitations to our experiment. Using geometric figures in a task assessing analogical reasoning could require semantic knowledge and verbal reasoning which might have penalized children with SLI. It is possible that they did not benefit from language-based knowledge and reasoning that may have been used by children with TLD to solve the task. In a further study, we intend to eliminate semantic knowledge to the largest extent possible, in order to ensure that our results are as free as possible of unwanted knowledge-based biases (Thibaut et al., 2010). One solution is to use pictures with less semantic content, not already verbalised. Moreover, further studies will have to demonstrate whether the level of analogical reasoning in children with SLI is the same as in linguistic-matched peers (with the same level of morphosyntactic development). It

seems that the language characteristics and the developmental sequence of children with SLI are the same as those of younger children with normal language development (Mintz, 2003). Moreover, in this study, we have controlled the effect of linguistic processing. It would be interesting to assess children with SLI with a similar verbal proportional analogical reasoning task in order to see whether linguistic processing really leads to more difficulties.

Partie expérimentale

ETUDE 5

ANALOGICAL MAPPING ACROSS MODALITIES
IN CHILDREN WITH SPECIFIC LANGUAGE IMPAIRMENT⁴⁴Sandrine LEROY¹, Christophe PARISSE², & Christelle MAILLART¹

1University of Liège, Department of Psychology: Cognition and Behaviour,
Liège, Belgium 2University of Paris Ovest Nanterre, Modyco-INSERM, Paris,
France

Leroy, S., Parrisé, C., & Maillart, C. (Submitted). *Research in developmental disabilities.*

Abstract

Analogical mapping is a domain-general cognitive process found in language development, and more particularly in the abstraction of construction schemas. Analogical mapping is considered as the general cognitive process which consists in the alignment of two or several sequences in order to detect their common relational structure and generalize it to new items. The current study investigated analogical mapping across modalities in children with specific language impairment (SLI). Nineteen children with SLI and their age-matched peers were administered two tasks: a linguistic analogical reasoning task (composed of syllables) and a similar non-linguistic analogical reasoning task (composed of pictures). In the two tasks, the items presented were divided into two groups: items with perceptual cues and items without perceptual cues. Children had to complete a sequence sharing the same relational structure as previously presented sequences. Results

⁴⁴ Nous voudrions remercier Mélanie Guénébaud pour son assistance dans la récolte des données.

Partie expérimentale

showed an expected group effect with poorer performance for children with SLI compared to children with typical language development (TLD). Results corroborate hypotheses suggesting that children with SLI have difficulties with analogical mapping, which may hinder the abstraction of construction schemas. Interestingly, whereas no interaction effect between group and modality (linguistic vs. non-linguistic) was revealed, a triple interaction Group*Modality*Perceptual support was observed. In the non-linguistic task, the performance of children with SLI was the same for items with and without perceptual clues, but in the linguistic task they performed more poorly for items without perceptual cues compared to items with perceptual cues. The results and limits of the study are discussed.

Introduction

The cognitive grammar approach to language acquisition proposes that grammar development is conceptualization (Langacker, 1987). Children develop their linguistic system by a gradual process of generalization from lexicalized forms (detected in linguistic input) to abstract forms (or construction schemas) (Bybee, 2010; Goldberg, 2006; Tomasello, 2003). According to Goldberg (1995, 2006) and Tomasello (Tomasello, 2000, 2003), pattern-finding is the central cognitive construct in grammar acquisition. It allows children to go beyond linguistic input and create abstract linguistic schemas. This pattern-finding involves several general cognitive processes; one of them is *analogical reasoning*. Tomasello (2003) proposes that children make analogies across whole utterances to reach the more abstract dimension of linguistic competence. According to Gentner and Markman (1997), analogical reasoning makes it possible to generalize known forms to new linguistic contexts. Analogy is considered as a domain-general process which underlies the abstraction of linguistic forms and the construction of the linguistic system. The importance of analogy makes it likely that disordered analogical reasoning will have severe consequences on the abstraction of construction

schemas, entailing poor productivity and creativity with language and a greater dependency on linguistic input.

Children with specific language impairment (SLI) present a linguistic developmental pathology characterized by the slow development of spoken language. Their language difficulties cannot be explained by hearing loss, late motor development or global cognitive disorders (Leonard, 1998; Schwartz, 2009). Furthermore, children with SLI do not present with other neurodevelopmental disorders such as autism nor do they suffer from intellectual and emotional impairments (Leonard, 1998; Schwartz, 2009). Although children with SLI present varied language profiles, a common profile in children with SLI is a mild to severe deficit in at least two language areas and a generally greater weakness in the morphosyntactic component (Schwartz, 2009). Several authors have observed that the difficulties of children with SLI are characterized by a lack of syntactic productivity and a greater input dependency. These observations are in agreement with the hypothesis of an impaired ability to generalize language forms. As argued by Riches, Faragher and Conti-Ramsden (Riches et al., 2006): “(...) these children resemble children at a younger language stage in terms of their syntactic creativity and their tendency to use rote-learned forms”. We speculate that this lack of generalization may be underlain by a deficit in analogical reasoning, and more particularly by a deficit in analogical mapping.

In this paper, we hypothesize that analogical reasoning, and more particularly the process of mapping, is problematic in children with SLI. We inquire whether children with SLI are able to detect a relational similarity between several elements within sequences and to transfer this learning to a novel sequence of elements. Further, we surmise that children with SLI will have greater difficulty detecting relational similarities in verbal sequences (which involve linguistic processing) than in non-verbal sequences (which involve visual processing). If children with SLI have difficulties finding the similar relational structure between

Partie expérimentale

two situations and using it with other elements, this could explain their lack of syntactic creativity and it could thus explain the lack of generalization of construction schemas and a greater dependency on linguistic input.

Analogical reasoning in children with SLI

Until now, most of the studies that have addressed analogical reasoning in children with SLI sought to explore the influence of cognitive and linguistic abilities on analogical reasoning tasks (Kamhi et al., 1990; Masterson et al., 1993; Nippold et al., 1988). Analogical reasoning was assessed by using the “A:B::C:D” paradigm. Children had to deduce the relation between the first two items (A:B) and then transfer this relation to another pair of items (C:D). The items used were utterances or words as well as geometric shapes. Nippold et al. (1988) investigated analogical mapping in 20 children with SLI, aged 6-8 years, compared to age-matched children with typical language development (TLD). In the first task, children heard utterances and had to compare them in order to produce a new fourth form (e.g. Warm (A) goes with cold (B) just as happy (C) goes with...? (D) - Response: unhappy). In the second task, the instructions were the same but the items used were geometric shapes. Results indicated that children with SLI performed more poorly than children with TLD on both tasks. However the group effect disappeared when the data were reanalysed by controlling for nonverbal intelligence score, suggesting that nonverbal abilities underlie these analogical reasoning tasks. Masterson et al. (1993) investigated the influence of cognitive and linguistic abilities on the performance of children with SLI using five types of verbal analogical reasoning tasks: synonyms (e.g. easy:simple::shut:?); antonyms (e.g. cool:warm::black:?); linear order (e.g. puppy:dog::cub:?); category membership (e.g. red:colour::hit:?); and functional relationship (e.g. horn:play::horse:?). The performance of children with SLI was compared to the performance of two groups of normally developing children: a group of mental-age matched peers - matched

on nonverbal intelligence - and a group of language-age matched peers - matched on their lexical production score. Children with SLI performed more poorly than their mental age-matched peers on all of these tasks. Moreover, although children with SLI had a higher mental age than their language-matched peers, this difference did not help children with SLI, who always performed less well than their language-matched peers (except for antonyms). Consequently, when nonverbal abilities are controlled, the results obtained in the two studies are contradictory.

Kahmi et al. (1990) also studied analogical reasoning in children using functional analogical reasoning tasks. Functional analogical reasoning tasks examine whether children can recognize relational similarities between previously encountered problems and novel ones, and whether they can use relational reasoning to solve a new similar problem. Kahmi et al. (1990) proposed to children with SLI and their mental-age matched peers problems such as the “farmer’s dilemma” in which participants have to think about how to get a fox, a goose, and corn across the river (without one or two these being consumed) with only a small boat at their disposal. When children had to demonstrate their comprehension of the solution with the original set of material, the performance of children with SLI was poorer than that of their peers only in the case when the description of the solution was not accompanied by visual demonstration. There was no significant difference between the two groups when they had to apply the same concepts to analogous situations (e.g., transporting a lion, a pony and a bucket of oats across a precarious bridge).

As mentioned by Masterson and Perrey (1999, p. 5) “These studies indicate that knowledge of vocabulary, sufficient exposure to the type of relationship used in an analogy and the ability to see the similarity between analogy components are three potential problems for the solution of analogies by children with language disorders”. In these tasks, the resolution of problems requires not only more general cognitive processes (such as working memory or inhibitory control), but

Partie expérimentale

also linguistic knowledge. The semantic component plays a fundamental role because different kinds of semantically-based implicational relationships are involved. Moreover, these tasks required considerable metalinguistic thought. Consequently, the performance of children with SLI in these verbal reasoning tasks may not specifically reflect a problem with the processes required in analogical reasoning, but could be the consequence of poor linguistic knowledge. In this paper, we study the influence of analogical mapping, which is the core process of analogical reasoning, on the language development of children with SLI. Analogical mapping plays a fundamental role in language development. Although the literatures on schemas and analogy were previously largely independent, recent theoretical considerations have envisaged the implication of analogical mapping in the abstraction of construction schemas.

Analogical mapping, the core of analogical reasoning

Reasoning by analogy requires three processes (Gentner & Colhoun, 2010; Gentner & Smith, 2012). These processes are (1) retrieval, which is the process allowing the retrieval from long term memory of a prior situation analogous to a current situation present in working memory; (2) mapping, which involves a process of aligning the representations of the two analogous situations in working memory, and projecting inferences from one situation to the other; and (3) evaluation which involves a judgement of analogy and its inferences when analogical mapping has been accomplished. Among these processes, Gentner and Smith (2012) stress that mapping is the core process in analogical reasoning. While analogical reasoning does not systematically involve finding a second similar situation in memory, it invariably involves a mapping process. In her structure-mapping theory, Gentner (1983) considers that analogical mapping requires two steps which are (1) alignment of the two analogous situations, or structural alignment, and (2) projection of inferences.

During the first step, two analogous situations are aligned on the basis of their common relational structure. The essence of analogy is reasoning about relations (Goswami, 1991). According to Gentner and Smith (2012, p. 130), “reasoning by analogy involves identifying a common relational system between two situations and generating further inferences driven by these commonalities”. Consequently, although concrete property matches between the two situations being analogized is not necessary, an overlap in the relational structure of the two situations is essential. When relations between objects are compared through situations, the properties specific to the objects are ignored whereas relations between objects are preserved. This alignment of two analogous structures on the basis of their relational structure is called structural alignment. In order to be structurally consistent, the alignment is guided by two principles: one-to-one correspondence and parallel connectivity (Gentner & Colhoun, 2010; Gentner & Smith, 2012). According to the principle of one-to-one correspondence, each object of one situation has to be matched to one (and only one) object of the second situation. Parallel connectivity is defined as follows: “if two relations are matched with one another, then their arguments must also be matched” (Gentner & Smith, 2012, p. 132). For example, by aligning two utterances such as “the truck is pushing the car” and “the car is pushing the bus”, a learner aligns the first noun in each sentence, the truck and the car, based on the same functional interrelations (Tomasello, 2003). The second step in analogical mapping consists in projecting inferences from the previous situation to the new situation, according to the structural alignment. In fact, if there is part of the new situation which is not present, the learner is able to choose a candidate inference for completing this missing pattern when the two analogous situations are aligned and when their common relational structure is found.

Analogical mapping is the result of a developmental trajectory characterized by two different strategies for 6- and for 14-year-olds (Richland et al., 2006;

Partie expérimentale

Thibaut et al., 2010). Younger children use the first strategy, giving priority to object matches (i.e. common perceptual elements). They choose the first stimulus which is perceptually the most salient solution (Richland et al., 2006; Thibaut et al., 2010). Older children use the second strategy and give priority to relational similarity, and thus to analogical mapping. They are able to consider relational solutions while neglecting perceptual ones. Between these two steps, there might be “real conflicting situations in which children (...) consider various possibilities, including perceptual and relational matches” (Thibaut et al., 2010: 3). The shift from a focus on object matches to a focus on relational matches is called *relational shift* (Rattermann & Gentner, 1998).

Three hypotheses could explain age-related differences in the selection of the strategy used to compare two analogous situations. The first hypothesis is that, given that analogical mapping is correlated with the knowledge about relevant relations, the greater the knowledge about relevant relations, the more efficient the analogical reasoning will be. In this case, relational shift is positively correlated not just with age but also with relational knowledge (Rattermann & Gentner, 1998). The second hypothesis is that the shift results from a developmental increase in processing capacity. In this case, processing relational matches requires more processing than processing object matches and younger children are thought not to have sufficient processing capacity for processing relational matches (Halford & Andrews, 2011). The third hypothesis considers the development with age of working memory capacity (Cho, Holyoak, & Cannon, 2007; Morrison et al., 2001) and inhibitory control (Morrison et al., 2006; Richland et al., 2010; Richland et al., 2006; Thibaut et al., 2010). Given that carrying out analogical mapping requires learners to maintain and manipulate information in order to infer relational similarities between two situations, working memory is inseparable from analogical mapping (Gentner, 1983; cited by Richland et al., 2006). Moreover, inhibitory control is required when relational and perceptual responses come into

conflict (Richland et al., 2010; Richland et al., 2006; Viskontas, Morrison, Holyoak, Hummel, & Knowlton, 2004). Children have to resist responding on the basis of superficial features and have to focus on responding on the basis of relational correspondences between the structures analysed.

Interestingly, while perceptual similarity is not necessary for reasoning by analogy, it helps for abstracting construction schemas. Progressive alignment (Gentner & Colhoun, 2010) is the process whereby the abstraction of construction schemas, and consequently the formation of new relational categories, is promoted. During progressive alignment, concrete and dimensionally specific representations become more abstract by comparison and alignment. Initially, young children align exemplars which share perceptual similarities because the common matches are automatically aligned. According to Gentner and Colhoun (2010) “this alignment results in a slight highlighting of the common relational structure, which can then seed further alignments with more distant examples”. Consequently, alignment of exemplars which share perceptual similarity helps in discovering relational similarity between exemplars which are more distant.

Analogical mapping and pattern-based abstraction

Recent theoretical considerations have envisaged the implication of analogical reasoning in language development. For example, research in child language development from a usage-based perspective shows that the abstraction of construction schemas and categories is possible if children are able to detect relational patterns between two or several utterances (Tomasello, 2003). Studies into pattern-based abstraction suggest that analogical mapping and early language development may be linked. Indeed, analogical mapping, and more particularly structural alignment, is required in early language development, in *pattern-based abstraction*, which can be described in terms of “relational operations over physical

Partie expérimentale

stimuli in sequence” (Gómez & Gerken, 2000). This pattern-based abstraction is used by children to acquire structured sequence regularities, including word order regularities in addition to words. Children use these regularities to develop their language.

Pattern-based abstraction can be investigated by means of rule-learning tasks which study infants’ linguistic rule learning. Marcus et al. (1999) inquired into infants’ ability to generalize their knowledge about the rules governing syllable combinations. Infants aged seven months were presented with triads of syllables that were organized in ABA sequences (e.g., [ga-ti-ga]) or ABB sequences (e.g., [ga-ti-ti]). Half of the infants were familiarized with ABA sequences while the other half were familiarized with ABB sequences. During the test phase, the infants were tested with new triads of syllables which shared either the familiar pattern or the novel pattern. The infants were able to discriminate successfully between familiar patterns and novel patterns when these were presented using new syllables. Consequently, infants readily acquire these rules when they are presented with linguistic stimuli. Although Marcus et al. (1999) did not obtain the same results with non-linguistic stimuli, Saffran, Pollak, Seibel and Shkolnik (2007) showed that 7-month-old infants can detect and generalize these same patterns when the elements consist of pictures of animals (cats and dogs). These findings indicate that rule learning of this type is not specific to language acquisition and, consequently, not domain-specific. These rule-learning tasks are more than just simple sequence learning because they involve generalization. Infants must do more than learn the token-level patterns (Saffran et al. 2007). The learner must detect the same/difference relationships within sequences, requiring the learner to represent and categorize sequence tokens as being of the same or different type. If they stopped at the token-level patterns (e.g. “Malamute” – “Cattle Dog” – “Malamute”, see Saffran 2007) and did not discover the abstract pattern ABA, they would be unable to perform the task correctly. Analogical mapping underlies pattern-based

abstraction. Children have to detect a relational structure between elements of the sequences in order to abstract a relational pattern which will make generalization to new items possible.

Analogical mapping in children with SLI

Analogical mapping is required in language development. Consequently, a disordered analogical mapping could explain why children with SLI are unable to transfer their linguistic knowledge to new situations which are structurally and relationally similar to already known situations. Children with SLI, it is suggested have more difficulty generalizing linguistic forms, show a lack of variability and productivity in language use, and are more input dependent (e.g. Melanie Jones & G. Conti-Ramsden, 1997; Riches et al., 2006; Skipp et al., 2002; Thordardottir & Weismer, 2002).

Until now, only one study has attempted to establish a link between analogical mapping and language disorders in children with SLI (Leroy et al., 2012). The authors investigated the ability of children with SLI to discover relational structure between two sequences and to infer this structure in another sequence. This task involved geometric shapes so as to limit the interference of linguistic knowledge. After being presented with two sequences which shared the same relational matches with more or less perceptual similarities, children had to complete a third sequence that was relationally similar to the first two sequences. Results showed that children with SLI had poorer results than children with TLD (typical language development), indicating that children with SLI have greater difficulty detecting the relational similarity between sequences composed of shapes when the perceptual similarity between elements in the sequences decreases. These problems with analogical mapping could reflect the difficulty of

Partie expérimentale

children with SLI with pattern-based abstraction and their difficulties in generalizing a common relational pattern to new items.

Aim of the study

In their study, Leroy et al. (2012) used only non-linguistic sequences to investigate analogical mapping. The current study compares children's performance between two tasks: a non-linguistic task and a linguistic task. Analogical mapping is a domain-general process which is required in all the situations involving an overlap in relational structure between two situations in order to generate further inferences. Consequently, analogical mapping is required in non-linguistic modality (e.g. to solve a mathematical problem) as well as in linguistic modality (e.g. to abstract construction schemas). Given their language disorders, we predict that children with SLI will have more difficulties processing linguistic information compared to non-linguistic information.

Moreover, Leroy et al. (2012) used geometric shapes which might require semantic knowledge. Consequently, it could be suggested that children with SLI did not benefit from the language-based knowledge and reasoning that may have been used by children with TLD to solve the task. In the current study, pictures with little semantic content were used in the non-linguistic task. The goal was to investigate analogical mapping without the involvement of linguistic knowledge. In the linguistic task, syllables were used because they do not require lexical knowledge and they do not activate preliminary linguistic knowledge. Creating a non-linguistic task which shares the same characteristics as the linguistic task (i.e. sequential presentation and no lexical knowledge) allows better identification of disordered processes in children with SLI. If the difficulties in children with SLI are a consequence of auditory disorders, an effect of modality (linguistic vs. non-linguistic) is expected, with better performance for the non-linguistic task. On the

contrary, if children with SLI have difficulties with the alignment of elements, which involves extracting regularities from sequential material, their difficulties can be expected to occur in both modalities.

In the current study, we were also interested in the strategies used by children with SLI to detect relational similarities between two sequences and to infer this structure in a third sequence. According to some authors (Richland et al., 2006; Thibaut et al., 2010), discovering relational similarity between several constructions is the result of a developmental trajectory characterized by two different strategies. Whereas younger children preferentially use perceptual similarities, older children mainly use relational matches. Our prediction is that children with SLI, as is typical of young children, will preferentially use a perceptual strategy and that they will be more dependent on perceptual similarity to detect relational similarity between sequences than their age-matched peers.

Methodology

Participants

Nineteen monolingual French-speaking children with SLI (4 girls and 15 boys; aged 8;10 to 11;9) participated in the study. They were recruited in a "language class" attached to a specialized primary school, in the French-speaking part of Belgium. Language class is defined as a specialized class for children with SLI where the educational focus is on the development of language skills. Prior to the study, children with SLI were diagnosed as presenting with SLI by speech-language pathologists and child neurologists. All of the children with SLI had a non-verbal intellectual quotient of 82 or greater (nonverbal IQ was measured by using the Perceptual Reasoning Index (PRI) of the WISC IV (Wechsler, 2005). Moreover, they had normal hearing, vision, oral and speech motor abilities. Finally, children with SLI scored more than -1.25 SD below expected normative performance in at least 2

Partie expérimentale

language components (according to the SLI criteria adopted by (according to the SLI criteria adopted by Leonard, Weismer, et al., 2007), most notably a deficit in productive grammatical abilities. The children's language abilities were assessed by two subtests of the Evaluation du Langage Oral (ELO: French Language Evaluation - Khomsi, 2001 - the word repetition and the utterance production subtests), the Echelle de Vocabulaire en Images Peabody (EVIP; Dunn et al., 1993- a French adaptation of the PPVT-R) and the Epreuve de Compréhension Syntaxico-Sémantique (ECOSSE; Lecocq, 1996).

Nineteen monolingual French-speaking children with typical language development (TLD) (5 girls and 14 boys; aged from 8;10 to 11;9 years) were also recruited for the current study. They came from France. Their linguistic performances were controlled and all of them were at or above age-level expectations. Children with TLD were matched on children with SLI on the basis of the perceptual reasoning index (+/- 8 points) and on the chronological age (+/- 5 months). The two groups differed neither on the perceptual reasoning index nor on chronological age. However, both groups were significantly different on all standardized measures of language (see Table 1).

Table 1. Age and standardized scores for language assessment measures for the SLI and the TLD groups

Variable	SLI (n = 19)			TLD (n = 19)			t
	M	SD	Range	M	SD	Range	
Age	123.74	13.58	106 - 141	124.68	13.35	108 - 146	t(36)=-0.22
PRI – WISC IV ^a	97.47	11.53	82 - 119	97.79	12.83	82 - 124	t(36)=-0.08
EVIP ^b	89.53	20.45	37 - 127	124.79	10.43	107 - 144	t(36)=-6.69***
ECOSSE (number of errors) ^c	17.42	8.92	4 - 38	3.47	2.24	0 - 8	t(36)=6.6***
ELO – Word repetition ^d	20.52	9.28	2 - 30	32	/	/	t(36)=-5.38***
ELO – Utterance production ^d	11.55	5.98	1 - 19	23.89	0.87	22 - 25	t(36)=-9.19***

Note. PRI = Perceptual Reasoning Index; *p<.05; ** p<.01; *** p< .001

^aLexical reception; ^bMorphosyntactic reception; ^cPhonological production (word repetition); ^dMorphosyntactic production (Utterance production)

Design

Analogical mapping was investigated by means of two pattern-based abstraction tasks: a linguistic task and a non-linguistic task. We deliberately chose pattern-based abstraction which does not require linguistic knowledge or knowledge of form-meaning pairings in order to test the basic processes involved in analogical mapping (i.e. to infer a relational structure without taking meaning into account and generalize this structure to new items). Children had to focus only on formal aspects. Thus, this basic process of pattern-based abstraction has repercussions on language development.

Partie expérimentale

The two tasks were composed of 36 items. An *item* was composed of three three-unit sequences: two *reference sequences* (considered as priming sequences) and one *test sequence* (considered as the target sequence). In these tasks, children had to choose two elements (pictures in the non-linguistic task; or syllables in the linguistic task) among four different elements in order to complete a third sequence (test sequence). The children had to complete the test sequence according to the particular logical relation between the units of the sequences being analogized. In the two tasks, two types of items were created: items with perceptual similarity and items with no perceptual similarity. Items with perceptual similarity were characterized by the presence of object matches, which are perceptual factors, between the sequences being analogized. In contrast, in items without perceptual similarity, there were no object matches between the three sequences, so children had to rely on relational similarity.

Linguistic task

Items

The three sequences were composed of three auditory CV syllables. Eleven consonants and six vowels were selected. The chosen syllables were very distinct and perceptually discriminable in order to avoid wrong answers being due to difficulties in phonological discrimination (difficulties reported in children with SLI; Elliott, Hammer, & Scholl, 1989; Stark & Hienz, 1996; Sussman, 1993). To select highly discriminable syllables, we used Costerman's table (1980, p. 86) in which the author analyses the average subjective evaluations of 70 participants for consonant pairs. Participants had to listen to each pair and repeat it (e.g. [p] – [t]). Participants had to evaluate for each pair the degree of difference between the two consonants by a number from 1 (weak difference) to 6 (strong difference). We chose only those pairs considered as the most discriminable (e.g. [p] vs. [n]) in Costerman's table.

Description of the task

During the two reference sequences, syllables were presented one after another every 500 milliseconds. Visual cues were presented on the screen to indicate the place of each syllable in the sequence and the end of the reference sequences. Children had to complete the *test sequence* by discovering the similarity that linked the two reference sequences. Reference sequences were presented twice before the test sequence appeared. This presentation of several exemplars facilitated discovery of the relational match which linked the elements (Tomasello, 2003). Repetition of the information also allowed a reduction in the cognitive overload in memory (see Figure 1).

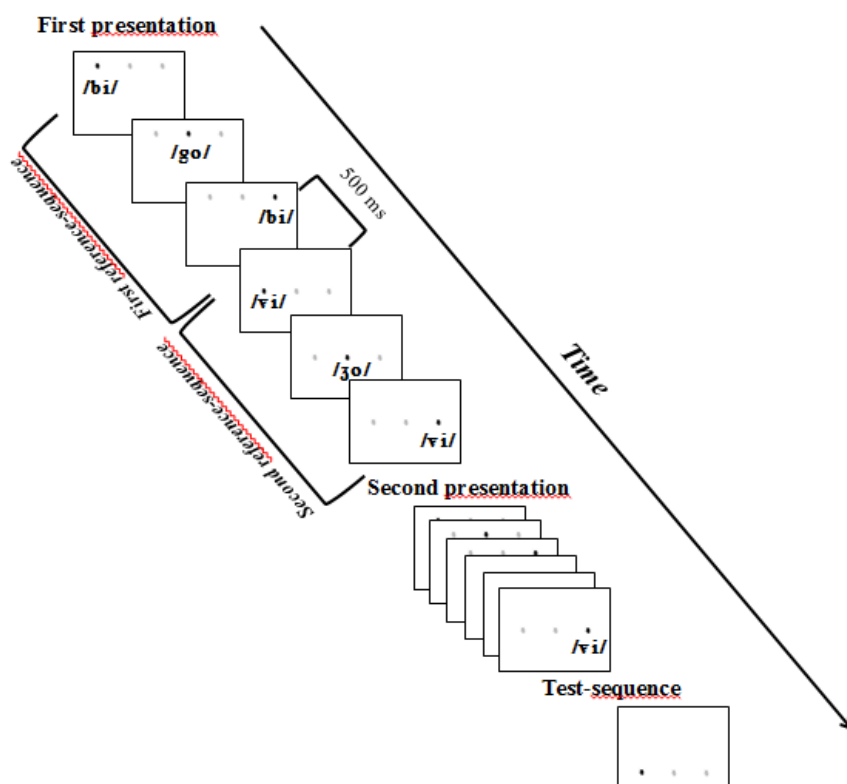


Figure 1. Presentation of items of the linguistic task. The child must complete the test sequence with two pictures so that the three sequences share the same relational similarity.

Partie expérimentale

Children were asked to create a *test sequence* that shared relational similarities with the two *reference sequences*. Only the first syllable of the test sequence was presented to the children. To complete the test sequence, children were asked to choose which two syllables, among four possible responses (*[lo]*, *[li]*, *[mo]*, *[mi]*), ‘went best’. Each of the possible responses was linked to a specific keyboard key. In order to avoid the child pressing an undesired key, a typing mask was placed on the keyboard. On this typing mask, written syllables corresponding to the four possible solutions were placed next to the associated key. Before beginning the task, children’s reading of the four syllables was controlled.

In order to investigate the influence of perceptual similarity on children’s performance, perceptual cues between sequences decreased during the task. The perceptual cues used between sequences in the linguistic task were consonants (consonants were the same in the three sequences; e.g. first reference sequence *[ma-la-ma]* – second reference sequence *[mu-lu-mu]* – test sequence *[mi - ?(li) - ?(mi)]*) or vowels (vowels were the same in the three sequences; e.g., *[bi-bo-bi]* – *[si-so-si]* – *[mi-?(mo)-?(mi)]*). The first items of each type of sequence shared perceptual similarity and relational similarity whereas the last items essentially shared relational similarity only between sequences of pictures (see Figure 2). This order of items allows progressive alignment which facilitates detection of relational patterns.

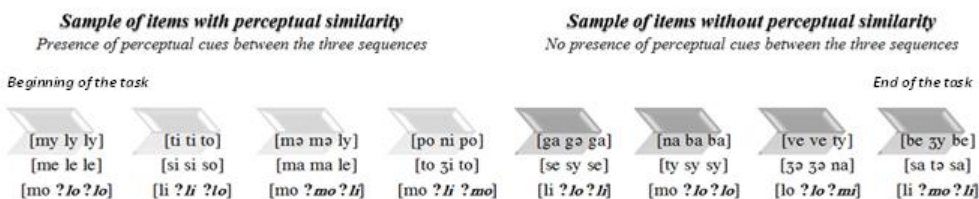



Figure 2. Schematic representation of the order of presentation of items. Items with perceptual similarity (consonant(s) or vowel(s)) between sequences are presented at the beginning of the task. Afterwards, until the end of the task, perceptual cues between the three sequences decrease.

Non-linguistic task

Items

The design of the non-linguistic task was the same as the linguistic task, with the difference that sequences were composed of three pictures that had little semantic content (cf. Appendix 1). These pictures came from the study by Kroll and Potter (1984). In order to select the pictures that had the least semantic content, a questionnaire with 35 pictures was distributed to 70 adults. By means of a Lickert scale from 1 (Strongly disagree) to 5 (Strongly agree), adults had to determine if the pictures looked like a real object. After analysis, we kept 11 pictures for which all the adults had responded “Strongly disagree” or “Disagree”.

These pictures were presented in six colours (red, blue, green, yellow, black, purple). Thus, two features were considered: shape and colour. Size was not used because this dimension is less salient and thus more cognitively demanding (Marshall, 2003). In the same sequence, the chosen pictures were discriminable in both shape and colour, in order to avoid any confusion between them. To compare the results of the verbal and non-verbal tasks, we took care to propose the same distribution of relational and perceptual similarities between the two tasks. A consonant in the verbal task was always associated to a specific form (e.g., the consonant [b] was associated to the form ); a vowel in the verbal task was associated to a specific colour (e.g., the vowel [a] was associated to the colour *blue*).

Description of the task

The design of the task was similar to the linguistic task. During the two reference sequences, pictures appeared on the screen one after another every 500 milliseconds. Visual cues were presented on the screen to indicate the end of the reference sequences. Children had to complete the *test sequence* by discovering

Partie expérimentale

the similarity that linked the two reference sequences (see Figure 1). Reference sequences were presented twice before the test sequence appeared. As in the linguistic task, children were asked to complete the test sequence by choosing the two pictures, among four possible responses, that ‘went best’, in comparison with the two reference sequences (see Figure 3). Each of the possible responses was linked to a specific keyboard key. A typing mask was placed on the keyboard on which pictures corresponding to the four possible solutions were placed next to the associated key.

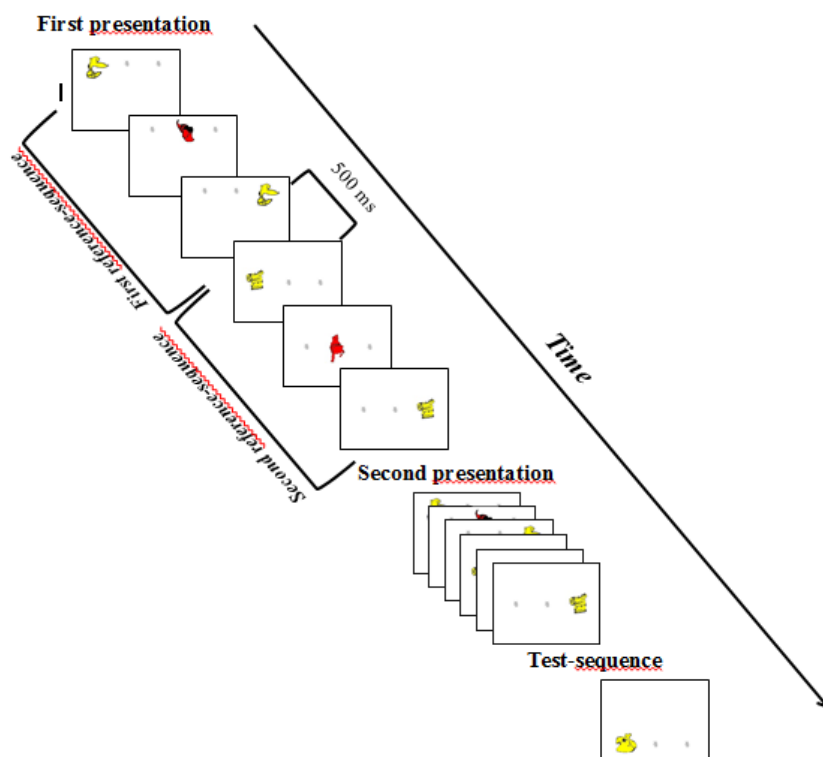


Figure 3. Presentation of items in the non-linguistic task. The child must complete the test sequence with two pictures, so that the three sequences share the same relational similarity.

The number of items and their order of presentation was the same as in the verbal task. The complexity of the task was progressive. The complexity was

associated to the degree of object commonalities between the three sequences. In this non-linguistic task, two dimensions were considered for perceptual cues: colour and shape (see Figure 4).

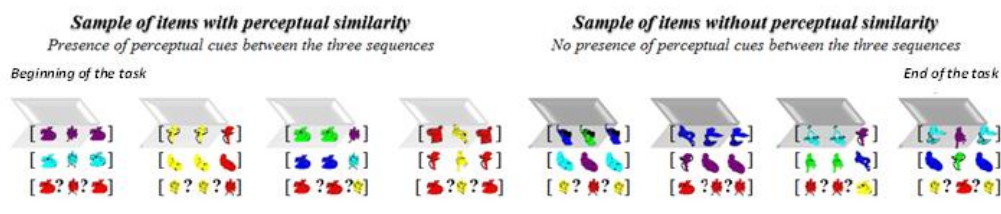


Figure 4. Schematic representation of the order of presentation of items in the non-linguistic task.

Items with perceptual similarity (shape(s) or color(s)) between sequences are presented at the beginning of the task. Afterwards, until the end of the task, perceptual cues between the three sequences decrease.

Procedure

Participants were tested individually in an isolated room. For the linguistic task, headphones were used. Before the experimental tasks, children were administered two tasks of perceptual discrimination. The first task was a visual discrimination task which consisted in the sequential presentation of 30 pairs of pictures. These pictures were the same as those used in the non-linguistic task. The second task was an auditory discrimination task in which 30 pairs of syllables were presented to the children. The syllables were the same as those used in the linguistic task. For the two discrimination tasks, children had to verbally judge if the two stimuli presented in a pair were the same or not. The threshold of correct responses was fixed at 80% (24 correct responses out of the 30 pairs). If a child did not reach the threshold, the experimental tasks were not proposed. The goal of these discrimination tasks was to ensure that any difficulties of the children with SLI in the experimental tasks did not result from problems discriminating stimuli.

Partie expérimentale

The two experimental tasks were administered to the children during 2 sessions. E-Prime software (Schneider, Eschman, & Zuccolotto, 2002) was the computer programme used to run the experiment. Prior to the testing phase, children were submitted to training trials, which allowed them to become familiar with the task and the instructions. Following the practice trials, children were presented with the testing task. The tasks lasted about 1 hour. In order to maintain the children's attention during the whole testing phase, the task was inserted inside a story and rewards were awarded every six items.

Results

No child was excluded from the analyses as all children responded above chance level. Moreover, all the children understood the instructions and were able to successfully complete the practice trials. A point was given when the response was correct.

A repeated-measures analysis of variance 2 (*Modality*: Linguistic vs. Non-linguistic) X 2 (*Perceptual support*: with perceptual cues vs. without perceptual cues) with the group (SLI vs. TLD) as independent variable was performed. Results indicated a significant main effect of *Group* ($F(1,36) = 18.98, p <.001$, partial $\eta^2=.35$), with overall performances for the children with SLI ($M = 12.84$; $SD = 4.06$) being poorer than that of their age-matched peers ($M = 16.47$; $SD = 1.64$). Statistical analyses revealed a significant main effect of *Modality* ($F(1,36) = 13.15, p <.001$, partial $\eta^2=.27$), with poorer performance for the linguistic modality ($M = 13.95$; $SD = 3.72$) than for the non-linguistic modality ($M = 15.36$; $SD = 3.33$). Results indicated no significant main effect of *Perceptual support* ($F(1,36) = 0.37, p >.05$, partial $\eta^2 = 0.01$). Children's performances were the same for the items with ($M = 14.75$; $SD = 3.37$) or without ($M = 14.57$; $SD = 3.81$) perceptual cues.

Interestingly, no significant *Group X Modality* interaction was revealed ($F(1,36) = 0.45, p >.05, \text{partial } \eta^2=.012$). Moreover, results indicated no significant *Group X Perceptual support* interaction ($F(1,36) = 2.2, p >.05, \text{partial } \eta^2=.06$). Although children with SLI performed more poorly than children with TLD, the differences between the two groups were not more marked for items without perceptual cues. Interestingly, a significant *Group X Modality X Perceptual support* interaction ($F(1,36) = 5.43, p <.05, \text{partial } \eta^2=.13$) (See Figure 6) was revealed. Whereas, in non-linguistic modality, children with SLI had the same performance for items with and without perceptual cues ($F(1,36) = 0.44, p >.05, \eta^2=.01$), they performed more poorly with items without perceptual cues than with items with perceptual cues in linguistic modality ($F(1,36) = 8.71, p <.01, \eta^2=.19$). In contrast, children with TLD had the same performance with items with and without perceptual cues, both in the non-linguistic modality ($F(1,36) = 0.44, p >.05, \eta^2=.01$) and in the linguistic modality ($F(1,36) = 0.15, p >.05, \eta^2=.004$).

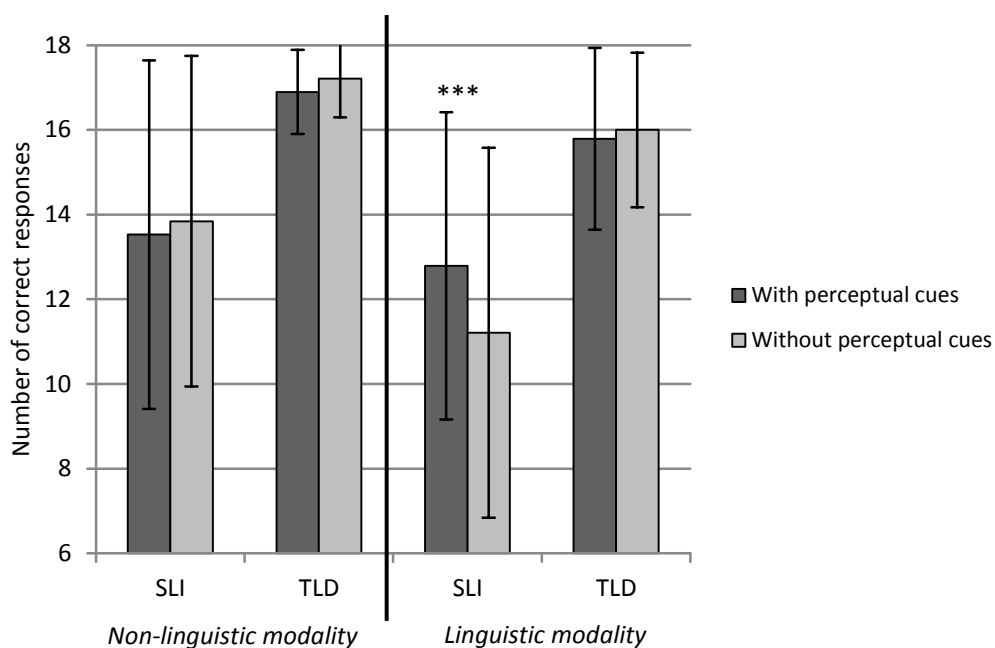


Figure 5. Number of correct responses as a function of the modality and the perceptual support across the two groups. Note: Bars represent standard deviation.

Discussion

In this study, we aimed to investigate the ability of children with SLI to generalize a relational pattern to new items. A rule learning task was used in order to avoid interference of language knowledge which could hinder the performance of children with SLI compared to children with TLD. This task allows pattern-based abstraction to be studied in children with SLI. In other words, it assesses children's abilities to detect a common relational pattern between sequences and to generalize it to new items.

Impact of auditory processing

Two modalities (linguistic and visual) were proposed to investigate the impact of auditory processing on the performance of children with SLI to this type of task. Several authors (e.g. Benasich & Tallal, 2002; Tallal, 1990) consider that the language disorders of children with SLI can be explained by a deficit in auditory processing. They argue that children with SLI have specific difficulties during the processing of rapid sequential information. If this is the case, we could expect poorer performance of children with SLI in the linguistic task compared to the non-linguistic task.

Results showed that all the children, children with SLI as well as children with TLD, performed better for the non-linguistic task than for the linguistic task. Working memory is an important cognitive ability, which is strongly required in this task (children had to maintain information in memory before generalizing the structural pattern to new items). Cohen and colleagues (Cohen, Evans, Horowitz, & Wolfe, 2011; Cohen, Horowitz, & Wolfe, 2009) have demonstrated that auditory memory is systematically poorer than visual memory in adults. They put forward two possible explanations for this difference between the two modalities. According to the first hypothesis, the physics or psychophysics of auditory objects

may be fundamentally different from those of visual objects. Auditory objects might be less memorable than their visual counterparts. According to the second hypothesis, auditory memory might be fundamentally different, i.e. smaller, than visual memory. A better performance by children in a non-linguistic task compared to a linguistic task has already been reported in a study by Gabriel et al. (2013). By studying procedural learning across visual and verbal modalities, the authors showed that all the children (with and without SLI) in the study processed visual stimuli more quickly than auditory stimuli.

Impact of combination between auditory processing and perceptual support

We expected two interaction effects which were not confirmed by the statistical analyses. No significant interaction effect between group and modality was revealed, showing that auditory processing did not increase the difficulties of children with SLI. Moreover, no significant interaction effect between group and perceptual support was found, showing that children with SLI did not seem to benefit from the presence of perceptual similarity.

In fact, a combination of auditory modality and absence of perceptual similarity appeared to cause more difficulties in children with SLI, since a very interesting triple interaction Group*Modality*Perceptual Support effect was found. Children with SLI had the same performance in the non-linguistic task for items with and without perceptual cues but they performed less well than children with TLD for items without perceptual cues compared to items with perceptual cues in the linguistic task. Children with SLI have difficulties with visuo-spatial memory but these are less marked than their difficulties with verbal memory (for a review, Vugs et al., 2013). The retention of verbal information is consequently more disordered. This difference between verbal and visual information does not appear with items with perceptual similarity but only with items without perceptual similarity.

Partie expérimentale

Consequently, the absence of perceptual similarity in linguistic items seems to involve an additional cognitive load which negatively impacts on the performance of children with SLI.

“The general prediction of structural alignment is that similarity comparisons lead subjects to attend to the matching relational structure in a pair of items” (Markman & Gentner, 1993, p. 431). This is called progressive alignment (Gentner & Colhoun, 2010). In agreement with this postulate, we manipulated perceptual similarity by proposing sequences with perceptual similarity before sequences without perceptual similarity. We decided to adopt a progressive complexity from more to less perceptual cues available. This design aims to facilitate the detection of relational structure between sequences and, consequently, to help children in performing this task. The first items help children to compare sequences more easily. Little by little, the children learned to compare sequences even if perceptual cues decreased. According to our results, children with SLI appear to benefit from this progressive alignment with visual items. However, when perceptual similarity decreases, verbal items are more difficult to process. The impact of progressive alignment with linguistic items seems less effective.

These results may reflect a cognitive overload linked to the combination of auditory processing and absence of perceptual similarity. In fact, analogical mapping is strongly influenced by processing load (Gentner & Smith, 2012) and performances in children with SLI seem to be especially affected by processing load (e.g. Finneran et al., 2009; Montgomery & Evans, 2009; Oram Cardy et al., 2010). More cognitive resources are used to maintain verbal information in memory (compared to visual information) and detect relational structure without perceptual cues (compared to the presence of perceptual cues) and, consequently, fewer resources are available to transfer this structure to new items. Developmental increase in processing capacity helps analogical mapping (Loewenstein & Gentner, 2001). The results obtained here are compatible with this

postulate. However, even if it is attractive, this hypothesis does not explain all the results. For it to be confirmed, the performance of children with SLI would have to be better with visual items with perceptual similarity because these items require less cognitive load than other conditions.

Role of processing capacities

Overall, the performance of children with SLI is weaker than that of children with TLD in this task. Consequently, children with SLI have difficulties with analogical mapping compared to children with TLD. These results corroborate the results of the study by Leroy, Parrisé and Maillart (Leroy et al., 2012). To understand this difference between the two groups, working memory capacity (Cho et al., 2007; Morrison et al., 2001) and inhibitory control (Morrison et al., 2006; Richland et al., 2010; Richland et al., 2006; Thibaut et al., 2010) were considered.

Children with SLI have difficulties with working memory (Isaki et al., 2008; Marton et al., 2007) which is inseparable from analogical mapping (Cho et al., 2007; Morrison et al., 2001). Children had to maintain elements in memory and had to manipulate them in order to complete the third sequence. Consequently, the role of working memory on children's performance in these tasks is considered. Children with SLI had a poorer reverse span than their peers with TLD. However, within the two groups, there was no correlation between performance and reverse span. In other words, in each group, children with poorer reverse span did not necessarily perform more poorly in either of the two modalities (linguistic vs. non-linguistic). Thus, the poorer performance of children with SLI cannot be completely explained by a lower span of children with SLI.

Children with SLI have difficulties with inhibitory control (D. V. Bishop & Norbury, 2005; Im-Bolter et al., 2006). Friedman and Miyake (2004) envisaged

Partie expérimentale

three functions of inhibition. The first function consists in the suppression of an automatic response. To avoid dominance of a structural pattern and, consequently, an automatic response, the three different structural patterns (i.e. ABA-ABB-BBA) were randomly and equitably distributed. The second function consists in the resistance to proactive interference (to inhibit more pertinent information). There is no reason to believe that earlier learning could have an impact on performance in these tasks and children had no reason to believe that one response was more pertinent than another because no feedback was given. The third function consists in the resistance to interference of distractors (i.e. to inhibit non pertinent information). In these tasks, no distracting information was inserted. Children had to take account of all the features of all the presented syllables and pictures to complete the test-sequence correctly. However, some inhibitory difficulties due to the visual processing of very complex stimuli cannot be ruled out. Moreover, to infer the relational structure which links the different elements in the sequences, children have to inhibit perceptual features, which are more salient information. This may indicate that children with SLI are unable to generalize a relational structure to new items because of their difficulties in inhibiting more salient possibilities which are unavailable among the possible solutions. Even if the role of inhibitory control in analogical mapping tasks in children with SLI has not yet been demonstrated, the role of inhibition cannot be neglected and could influence the performance of children with SLI.

What about relational knowledge?

In their study, Goldwater, Tomlinson, Echols and Love (2010) suggest that the inability of children aged 4 years to map syntactic relations is not due to processing capacity limits but rather to a dearth of relational knowledge (Rattermann & Gentner, 1998). This point of view suggests envisaging relational knowledge in children with SLI and its influence on their performance. Relational

knowledge can be defined as knowledge of the relation which links objects with one another.

Johnston and Smith (1989) showed that children with SLI, like children with TLD, performed at near ceiling level when they had to select the same picture as that chosen by two experimenters. Moreover, they had no difficulty in selecting the two identical pictures from a set of three. However, children with SLI were impaired on a more abstract task involving dimensional matches. Children had to detect which of two dimensions, colour or size, linked the two items chosen by the experimenters. The children's performances were poorer when the chosen pictures were linked by size but performance was improved when colour was considered. The effective use of the available dimension by children with SLI was impeded. We can deduce that detecting relations between elements is difficult for children with SLI when it involves dimensional matches. This may explain why children with SLI perform less well than children with TLD, especially for the non-linguistic task in which dimensional matches (i.e. color and shape) were considered for detecting relational structure between sequences.

Limits of the study

One limit of this study concerns response modality. As a reminder, to complete the test-sequence, children could choose four possible elements. Each of the possible elements was linked to a specific keyboard key. In order to avoid the child pressing an undesired key, a typing mask was placed on the keyboard. On this typing mask, perceptual cues (picture for the non-linguistic task and written syllables for the linguistic task) corresponding to the four possible solutions were placed next to the associated key. We decided to adopt this procedure to allow comparison between the results of the two tasks. We had to choose the same response modality for the two tasks. However, some children used an unexpected strategy to complete the test-sequences. For items with perceptual similarity,

Partie expérimentale

children pressed the two keys which shared perceptual similarity. This strategy reduced cognitive load. For linguistic items, these visual cues can help children and improve their performance for items with perceptual similarity which could explain the absence of an interaction effect between children with SLI and children with TLD.

Future perspective

This study falls within the scope of usage-based theories according to which language development depends on a gradual mechanism of generalization from concrete lexicalized forms to more abstract construction schemas. Analogical mapping underlies this mechanism of generalization and, consequently, language development (cf. Gentner & Colhoun, 2010; Gentner & Namy, 2006). Children with SLI have language difficulties which seem linked to a lack of ability to generalize. Consequently, studying the integrity of analogical mapping in children with SLI is an interesting area of future research in language pathology.

Processing capacities and relational knowledge have been proposed to explain the poorer performance of children with SLI compared to children with TLD, and more particularly for linguistic items which did not share perceptual similarity. Indeed, it would seem that auditory modality linked to the absence of perceptual similarity may cause a cognitive overload to which children with SLI are particularly sensitive because of their limited processing capacities. Working memory and inhibition seem to be two interesting directions for investigation. More research is necessary to understand their impact on the performance with children with SLI better (for example, by proposing task with perceptual distractors - cf. Thibaut et al., 2010).

The absence of perceptual effect suggests that a presentation of items with perceptual similarity could help to detect relational structure, thanks to progressive

alignment. A task in which a random presentation of items is compared to a progressive progression could clarify the role of progressive alignment in children with SLI.

One important variable was not considered here: the frequency of exemplars. The mechanism of generalization, and consequently the abstraction of abstract schemas based on relational structure, requires the alignment of a certain number of exemplars (Tomasello, 2003). However, children with SLI need a greater number of exemplars before acquiring an abstract schema. For example, children with SLI need a greater number of types of verbs before abstracting morphological regularities and developing a more generalized knowledge about verbal categories (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Conti-Ramsden & Windfuhr, 2002). Consequently, a greater number of exemplars could help children with SLI to detect relational structure and maybe still more with more complex items that require a heavier cognitive load.

Partie expérimentale

ETUDE 6

IMPACT OF PROCESSING LOAD ON ANALOGICAL MAPPING WITH
VISUAL SEQUENCES IN CHILDREN
WITH SPECIFIC LANGUAGE IMPAIRMENT⁴⁵

Sandrine LEROY¹, Christophe PARISSÉ², & Christelle MAILLART¹

¹University of Liège, Department of Psychology: Cognition and Behaviour, Liège, Belgium ²University of Paris Ouest Nanterre, Modyco-INSERM, Paris, France

Leroy, S., Parisse, C., & Maillart, C. (Under Review). *International Journal of Language and communication Disorders*.

Abstract

Analogical mapping is a domain-general cognitive process found in language development, and more particularly in the abstraction of construction schemas. The current study aimed at investigating analogical mapping in children with SLI, and especially the influence of processing load, as this could explain a lack of creativity in children with SLI. Fifteen children with SLI and their age-matched peers were administered a visual analogical reasoning task where children had to complete a sequence sharing the same relational structure than previously presented sequences. Two factors influencing processing load were studied: modality of presentation (sequential vs. simultaneous) and perceptual support (with vs. without). We hypothesized that a greater cognitive load (sequential

⁴⁵ Nous voudrions remercier Aurélie Pabiot pour son assistance dans la récolte des données

Partie expérimentale

presentation and no perceptual support) would be correlated with poorer performance in children with SLI. Results showed an expected group effect with poorer performance for children with SLI compared to children with TLD. Results corroborate hypotheses according to which children with SLI would have difficulties with analogical mapping, which could hinder abstraction of construction schemas. Results about the influence of the processing load were mixed. Whereas difference between the two groups was more marked for items without perceptual support than for items with perceptual support, surprisingly, children with SLI were not more affected by sequential presentation than children with TLD. Results are discussed and the link between the current task and language development is envisaged.

Background

Analogical reasoning is a domain-general cognitive process which plays a role in general cognitive development and in language development (Bybee, 2010). Although analogies vary widely in their appearance, content and usage, the core process required for reasoning by analogy, which is called mapping (Gentner & Markman, 1997), is common to analogical reasoning of all types, whatever the nature of the task. Analogical mapping involves two steps. During the first step, structural alignment is based on a common relational structure (Gentner & Markman, 1997). An overlap between the relational structures of the two situations being analogized is essential, whereas concrete property matches between them are not necessary. The second step of analogical mapping is projecting inferences from a previous situation onto the new situation.

Structural alignment is required in prior and in later language development (for a review Gentner & Namy, 2006). Analogical mapping is considered to be a key component in the abstraction of construction schemas, facilitating

morphosyntactic development (e.g. Bybee, 2010). The morphosyntactic domain is impaired in children with specific language impairment (SLI). The expression *specific language impairment* refers to a developmental linguistic pathology in which children present a slow development of spoken language in spite of normal hearing, normal motor development and age-appropriate scores on nonverbal tests of intelligence (Schwartz, 2009). Children with SLI are not characterized by other neurodevelopmental disorders such as autism or by intellectual and emotional impairments (Schwartz, 2009). Among their morphosyntactic disorders, children with SLI have a lack of syntactic creativity and are more input dependent than children with typical language development (TLD) (for a review Riches et al., 2006). These observations are compatible with the hypothesis of a lack of generalization of construction schemas in children with SLI. Given the role of analogical mapping in the abstraction of construction schemas and generalization disorders of children with SLI, we decided to investigate the integrity of analogical mapping in children with SLI.

Several studies have explored the impact of language disorders on analogical reasoning (for a review Leroy et al., 2012), suggesting that children with SLI perform less well than children with TLD. Until recently, the influence of analogical mapping on language disorders has not been envisaged. Leroy, Parrisé and Maillart (2012) studied the integrity of analogical mapping in children with SLI with a pattern-based abstraction task. Children had to compare two sequences composed of geometric shapes and had to complete a third sequence by choosing missing geometric shapes. Results showed that the performance of children with SLI was poorer than that of age-matched children with TLD. The authors used a visual task presenting cognitive constraints that were as close as possible to the constraints found in language processing. Consequently, geometric shapes were presented successively. This sequential presentation requires an extra processing load compared to simultaneous presentation. Children have to retain in memory the

Partie expérimentale

different sequences and have to process them in order to infer another sequence which shares the same relational structure. The detection of relational similarity is negatively correlated with the processing load of a task (Gentner & Smith, 2012). Children with SLI have processing limitations (Im-Bolter et al., 2006), notably characterized by working memory deficit (Marton & Schwartz, 2003). Consequently, sequential presentation may have had a greater effect on the performance of children with SLI, which could explain their poorer performance. Children with SLI have more difficulties when a task is overloaded. They are known to have reduced cognitive resources to allocate to ongoing processing, which may affect their performance, all the more when the cognitive demand of the task is greater than the resources available.

Although object matches are not necessary for carrying out analogical mapping between two situations, the presence of perceptual commonalities between the two situations being analogized can help the discovery of relational similarity and reduce memory load. Gentner and Markman (1997) use the term *transparency* to refer to the degree of similarity between corresponding objects. In a high-transparency analogy, objects that play the same roles in the common relational structure are highly similar. The authors consider that is more reliably retrieved from memory and is processed faster than a low-transparency analogy (Waltz et al., 2000).

Aim of the study

The present study aimed to investigate analogical mapping in children with SLI, and more particularly the influence of processing load on their performance. Overall, as shown by Leroy et al. (2012), we predicted that children with SLI would have more difficulties than age-matched children with TLD with analogical mapping. We further predicted that even if the performance of all the children was

affected by an increase in the cognitive load of the task, the difference between children with SLI and children with TLD would be more marked with a greater loaded task involving sequential presentation (vs. simultaneous presentation) and no perceptual cues (vs. presence of perceptual cues).

Methodology

Participants

Twenty French-speaking children with SLI aged from 7;01 to 13;01 years were recruited in 'language classes', in the French-speaking part of Belgium. All the children were diagnosed with SLI prior to the study. They had a non-verbal intellectual quotient (IQ) greater than 85. A medical history questionnaire completed by the parents ensured that children were French monolingual speakers, had no history of psychiatric or neurological disorders, and had no neurodevelopmental delay or sensory impairment. Finally, they scored more than -1.25 SD below expected normative performance in at least two language components. The children's language abilities were assessed with "Evaluation du Langage Oral" (Khomsî, 2001), a test frequently used by French speech-language therapists.

Twenty children with TLD aged from 7;05 to 12;09 were recruited from schools in the French part of Belgium. The same medical history questionnaire was completed by the parents. Their linguistic performances were controlled and all of them were at or above age-level expectations. Children with TLD were matched to children with SLI on their chronological age and their socio-economic status. The two groups did not differ in their non-verbal IQ score nor in their memory span. However, both groups were significantly different on all standardized measures of language (see Table 1).

Partie expérimentale

We received the informed consent of parents for all the children. The local research ethics committee approved the study, which was carried out in accordance with the guidelines of the Helsinki Declaration.

Variable	SLI (n = 20)			TLD (n = 20)			t
	M	SD	Range	M	SD	Range	
Age (in months)	122	18.91	85 - 157	121.35	17.11	89 - 153	0.11
PIQ (WNV)	98.55	9.21	87 - 120	98.75	9.01	86 - 113	-0.07
Visual memory Span Reverse order (WNV) – Raw score	5.95	1.53	3 - 9	6.2	1.36	3 - 8	-0.54
ELO							
Lexical Reception (Raw score)	15.90	1.92	11 - 19	18.65	1.46	16 - 20	-5.1 ***
Lexical production (Raw score)	29.8	5.89	18 - 38	39.45	5.91	27 - 46	-5.17 ***
Word repetition (Raw score)	21.65	7.12	9 - 31	31.85	0.36	31 - 32	-6.4 ***
Utterances production (Raw score)	13.1	4.79	5 - 24	22.8	2.21	17 - 25	-8.22 ***
Sentence comprehension (Raw score)	19.05	5.03	9 - 28	25.2	4.28	17 - 30	-4.16 ***

Note. IQ = Intelligence Quotient; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Table 1. Age, IQ and standardized scores for language assessment measures for the SLI and the TLD groups.

Stimulus material

Analogical mapping was investigated with a sequential task and an equivalent simultaneous task. Each task was composed of 54 items, consisting in three three-unit sequences: two reference-sequences and one test-sequence. The sequences were composed of three pictures which had little semantic content (Kroll & Potter, 1984). Children had to choose two pictures among four different pictures in order to complete the test-sequence according to the relational similarity between the two reference-sequences. Each of the four possible

responses was linked to a specific keyboard key. A typing mask was placed on the keyboard on which pictures corresponding to the four possible solutions were placed next to the associated key.

To analyze the role of perceptual cues on the children’s performance, we created items with and without perceptual cues in each task (see Figure 1). The 27 items with perceptual cues were characterized by the presence of object matches (shape or color) between the sequences being analogized. The 27 items without perceptual cues shared only relational matches between sequences. Children had to detect a common relational structure between sequences. The presentation of items was randomized.

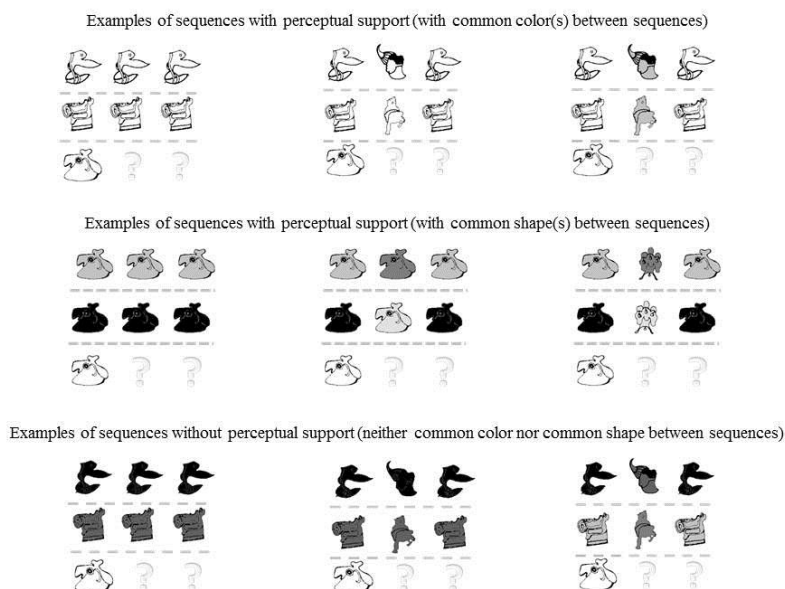


Figure 1. Examples of items

In the sequential task, pictures appeared on the screen one after another every 500 milliseconds. Visual cues stayed on the screen to indicate the length of the reference-sequences. Reference-sequences were presented twice before the test-

Partie expérimentale

sequence appeared. Children were asked to complete the test-sequence by choosing the two pictures that 'went best' among four possible responses (see Figure 2). Each possible response was linked to a specific keyboard key. A typing mask, on which pictures corresponding to the four possible solutions were placed next to the associated key, was placed on the keyboard.

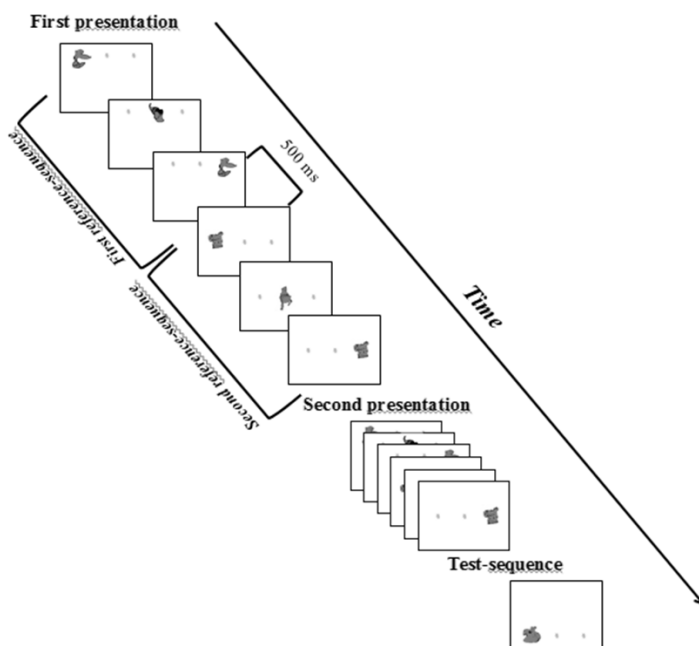


Figure 2. Presentation of items in the sequential task

In the simultaneous task, the first reference-sequence appears first on the screen. The second reference-sequence appears on the screen two seconds later. The first picture of the test sequence appears also two seconds after the second reference-sequence. The three sequences stay on the screen and the children had no time limit to complete the test-sequence (see Figure 3).

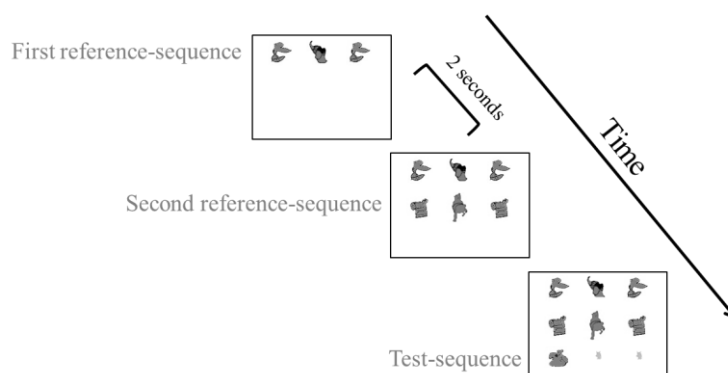


Figure 3. Presentation of items in the simultaneous task

Procedure

Children were administrated a visual discrimination task before experimental tasks in order to ensure that the potential difficulties of children with SLI were not caused by a poor discrimination of stimuli. Children had to verbally judge if two presented pictures, which were the same that those used in the experimental task, were identical or not. The threshold of correct responses was fixed at 80%. If a child did not reach this threshold, the experimental tasks were not proposed. Participants were tested individually in separate room. A session of 40 minutes was proposed for each of the two tasks. Training trials were proposed prior to testing phases in order to allow children to become familiar with the tasks and instructions.

Results

No child was excluded after the discrimination task. Performances showed neither floor nor ceiling effects, with skewness estimates being comparable and remaining in the range of 2 standard errors. No child was excluded from the analyses.

Partie expérimentale

A repeated-measures analysis of variance, 2 (Modality: Sequential vs. Simultaneous) X 2 (Perceptual support: with vs. without) with the group (SLI vs. TLD) as independent variable, revealed a main effect of Group ($F(1,38) = 22.14$, $p < .001$, $\eta^2_p = .37$), with poorer performances for children with SLI than for their age-matched peers. A significant main effect of Modality was revealed ($F(1,38) = 18.06$, $p < .001$, $\eta^2_p = .32$). All the children performed less well for the sequential task than for the simultaneous task. Interestingly, no significant interaction Modality*Group effect was found ($F(1,38) = 0.03$, $p = .87$, $\eta^2_p = .0008$). Children with SLI had a poorer performance than children with TLD but their performance did not seem to be more affected by the sequential presentation than by the simultaneous presentation. A significant main effect of Perceptual support was revealed ($F(1,38) = 9.49$, $p < .01$, $\eta^2_p = .2$). Children performed better with items with perceptual cues than with items without perceptual cues. A significant interaction Perceptual support*Group effect was revealed ($F(1,38) = 9.49$, $p < .01$, $\eta^2_p = .2$). Whereas a significant effect was revealed between items with and without perceptual cues in children with SLI ($F(1,38) = 18.97$, $p < .001$, $\eta^2 = .33$), such an effect was not observed in children with TLD ($F(1,38) = 0.00$, $p = .99$, $\eta^2 = .00$) (see Figure 4).

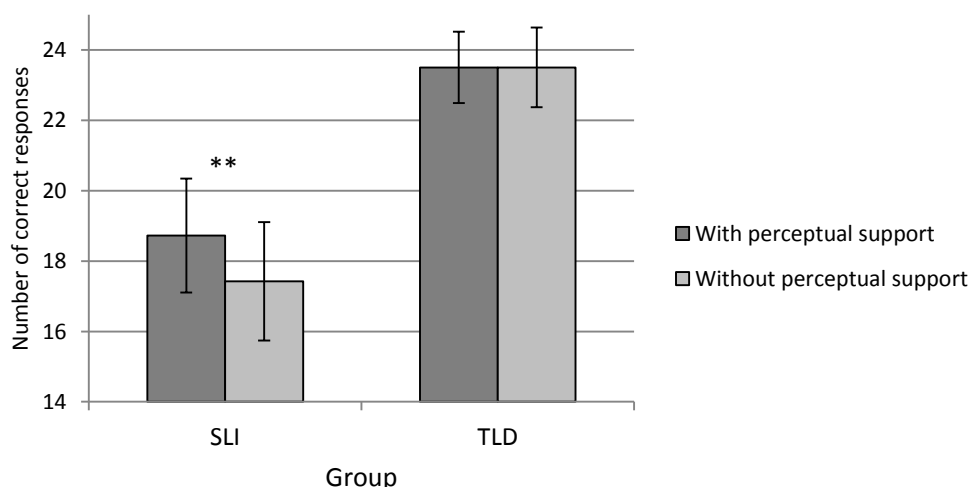


Figure 4. Number of correct responses as a function of the presence or not of perceptual similarity across the two groups. Note: Bars represent the 95% confidence intervals

Discussion

The goal of this study was to investigate analogical mapping in children with SLI, and the influence of processing load on their performance. The results show that children with SLI performed less well than their age-matched peers with TLD. It seems that pattern-based abstraction, which depends on analogical mapping, is impaired in children with SLI. These results corroborate results obtained by Leroy et al. (2012). In the present study, the children were also matched on their reverse span. Despite the complexity of separating working memory from analogical reasoning (Thibaut et al., 2010), the working memory difficulties of children with SLI (Marton & Schwartz, 2003) may not be the only explanation for their poorer performance. As expected, a significant effect of processing load is revealed, with poorer performance for the sequential task than for the simultaneous task. This confirms that sequential processing involves a higher cognitive load than simultaneous processing. Analogical mapping is strongly correlated with processing load (Gentner & Smith, 2012).

Interestingly, although the performance of children with SLI was poorer than the performance of children with TLD, the difference between the two groups was not more marked in the sequential task than in the simultaneous task. Although our sequential task required more cognitive resources than our simultaneous task (as proved by poorer performances both for children with SLI and for children with TLD), it would seem that the extra processing load involved in sequential presentation was not such that it induced a more marked difference between SI and TLD children. Gabriel, Meulemans, Parisse and Maillart (under review) obtained the same effect of modality in their task. Children with SLI presented the same difference in performance between simultaneous and sequential conditions of a visuo-spatial pattern task. Moreover, in Gabriel et al. (under review), no interaction effect between modality and group was observed. The performance of children with SLI was not more affected by the sequential presentation of patterns.

Partie expérimentale

We would argue that the difficulties of children with SLI in these tasks did not result from problems with sequential processing. The presence of perceptual commonalities between two situations being analogized can help in the discovery of relational similarity and reduce memory load. Our results show the sensitivity of children with SLI to the presence of perceptual cues. The difference between the two groups was more marked with items without perceptual cues compared to items with perceptual cues. Reasoning by analogy is the result of a developmental trajectory characterized by two different strategies (Thibaut et al., 2010). Whereas younger children use the first strategy, giving priority to perceptual commonalities, older children use the second strategy and give priority to relational similarity. In our tasks, items with perceptual cues can be resolved by using preferentially the first strategy. However, using this first strategy for resolving items without perceptual cues is not enough. Children with SLI seem to have more difficulties using the second strategy. There are two possible explanations for this. The first one concerns processing capacity. Processing relational matches requires more processing capacity than processing simple object matches (Waltz et al., 2000), and children with SLI have more processing limitations (Im-Bolter et al., 2006). Perceptual matches may help them by decreasing the processing load. The second explanation concerns inhibitory control, which permits children to suppress object matches in favor of relational matches (Richland & Morrison, 2010). Children with SLI have inhibitory disorders (Marton et al., 2007), which could explain their difficulties in ignoring object matches so as to focus on relational matches. The results obtained here are not incompatible with the point of view that the difficulties of children with SLI could result from problems with structural alignment, which could hinder the mechanism of generalization. The originality of this study is to link problems with analogical reasoning with language disorders. Given that analogical mapping is a key component in abstracting construction schemas, it would be easy to argue that language disorders of children with SLI result from difficulties with analogical mapping. However, we have not yet

sufficiently strong evidence to claim that a clear link between language disorders and analogical reasoning exists. Nonetheless, our tasks are pattern-based abstraction tasks in which children had to discover a relational structure. This pattern-based abstraction plays a role in category-based generalization which is fundamental in language productivity (Gómez & Gerken, 2000). Thus, pattern-based abstraction is a basic key process of analogical mapping. More investigations in this new theoretical framework would be interesting to clarify the role of analogical reasoning on language development, and better understand language disorders in children with SLI.

DISCUSSION GÉNÉRALE

Discussion générale

A travers ce travail de thèse, notre volonté était de voir si la théorie usage et construction (TUC) constituait un champ théorique prometteur pour mieux appréhender la pathologie langagière. Suite à la revue de la littérature, nous avons constaté que, parmi les difficultés morphosyntaxiques rencontrées par les enfants avec TSL, certains auteurs mettent en évidence une moindre productivité syntaxique (notamment Stokes & Fletcher, 2000, cités par Fletcher et al., 2006; Skipp et al., 2002; Thordardottir & Weismer, 2002) ainsi qu'une plus grande dépendance à l'input linguistique (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Leonard et al., 2002; Riches et al., 2006; Skipp et al., 2002). Ces constats nous ont amenés à tester l'hypothèse d'un manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec TSL (Leroy, Parris, & Maillart, *under review*) en investiguant plus en profondeur le rôle du *mapping* analogique. Le *mapping* analogique est un processus cognitif général dont le rôle dans le développement langagier (Bybee, 2010), et plus généralement dans l'apprentissage (Gentner & Colhoun, 2010), a été envisagé. Ainsi, le *mapping* analogique sous-tend le mécanisme de généralisation. En alignant plusieurs énoncés, l'enfant est en mesure de détecter la structure relationnelle les unissant (Gentner & Markman, 1997; Markman & Gentner, 1993). S'en suivra alors l'abstraction du schéma les sous-tendant, permettant la généralisation à de nouveaux items (Gentner & Colhoun, 2010).

Avant d'aborder l'apport de nos résultats par rapport à la littérature existante, nous proposons un rappel des études menées ainsi que des résultats obtenus. A la suite des implications cliniques proposées, nous aborderons d'éventuelles futures pistes de recherche.

Rappel des études et des résultats

Les trois premières études menées concernent l'abstraction basée sur la catégorie ("*category-based abstraction*" - Gómez & Gerken, 2000), considérée

comme fondamentale pour la productivité langagière (Gómez & Gerken, 2000). L'abstraction d'un schéma de construction du style [*Nom Verbe Nom*] à partir d'énoncés plus lexicalisés tels que « *John voit un oiseau* » ou encore « *Marie mange une pomme* » implique d'aligner les énoncés, de les comparer afin de détecter leur structure relationnelle commune et d'identifier le premier et le troisième mot comme des membres de la catégorie [*Nom*]. C'est à l'aide du *mapping* analogique que les enfants vont pouvoir détecter la structure relationnelle unissant les énoncés et ainsi déterminer quels sont les éléments linguistiques qui appartiennent à la même catégorie. Pour ces trois études, nous partons de l'hypothèse que les enfants avec TSL auraient plus de difficultés que les enfants avec DTL à abstraire des schémas de construction et à les généraliser à de nouveaux items, impliquant dès lors une plus grande dépendance à l'input.

Les deux premières études ont pour particularité d'être construites à partir des productions langagières propres à l'enfant, le but étant de proposer des tâches adaptées à son niveau langagier. Dans l'**étude 1**, nous avons manipulé la fréquence d'occurrence des marqueurs fonctionnels au sein de collocations considérées comme fréquentes et de collocations considérées comme non fréquentes. Les collocations fréquentes consistent en des formes davantage lexicalisées. A contrario, les collocations non fréquentes sont considérées comme non lexicalisées (produites avec une certaine variabilité). Nous prédisions une différence entre les performances des enfants avec TSL et des enfants avec DTL lorsque le changement effectué dans les collocations impliquait une forme peu fréquente. De plus, nous nous attendions à ce que la différence entre les enfants avec DTL et les enfants avec TSL se marque davantage pour les collocations plus fréquentes, fortement enracinées, peu enclines à la généralisation. Les résultats obtenus révèlent un effet de la fréquence d'occurrence des marqueurs fonctionnels. Les enfants avec TSL présentent de moins bonnes performances lorsque les changements impliqués dans la collocation sont peu fréquents. La généralisation à de nouveaux items

Discussion générale

semble plus facile avec des marqueurs fonctionnels de haute fréquence d'occurrence. Par contre, une telle différence n'est pas présente chez les enfants avec DTL. Ces résultats sont compatibles avec notre hypothèse d'un manque de généralisation chez les enfants avec TSL. Par contre, aucun effet du type de collocation n'est observé, ce qui ne permet pas de renforcer notre hypothèse. Qu'il s'agisse de collocations considérées comme fréquentes ou peu fréquentes, aucune différence n'est observée, aussi bien chez les enfants avec TSL que chez les enfants avec DTL.

Dans notre **étude 2**, nous avons cherché à étudier dans quelle mesure les enfants avec TSL sont capables de généraliser des schémas acquis et non acquis à de nouveaux items. Nous avons mené une étude longitudinale au cours de laquelle deux étapes étaient proposées à trois reprises : un recueil de corpus langagier spontané et une tâche de *priming* structurel construite à partir des productions de l'enfant. Pour les deux types de schémas (« acquis » et « non acquis »), nous avons proposé deux types d'items : des items avec chevauchement lexical entre l'amorce et l'énoncé cible et des items sans chevauchement lexical entre l'amorce et l'énoncé cible. Nous prédisions de plus faibles performances chez les enfants avec TSL par rapport aux enfants avec DTL lorsque les items impliquaient des schémas de construction non acquis, d'autant plus lorsque les enfants étaient soumis aux items sans chevauchement lexical. Les résultats obtenus révèlent que l'ensemble des enfants réussit moins bien les items construits à partir de schémas non acquis. Les enfants avec TSL montrent de moins bonnes performances que les enfants avec DTL. De manière très intéressante, la différence entre les deux groupes entre schéma acquis et schémas non acquis est plus marquée uniquement au temps T3, suggérant que les enfants avec TSL ont plus de difficultés pour généraliser un schéma à de nouveaux items. Les résultats mettent également en évidence que les items impliquant un chevauchement lexical sont mieux réussis que les items n'impliquant pas de chevauchement lexical. Pour les schémas acquis, cette

différence entre items avec et sans chevauchement lexical est uniquement présente chez les enfants avec TSL.

L'**étude 3** s'est penchée sur le manque de généralisation des enfants avec TSL à l'aide d'une tâche d'apprentissage de pseudo-verbos. L'idée sous-jacente est qu'en généralisant des pseudo-verbos nouvellement appris à d'autres structures syntaxiques que celle dans laquelle ils ont été présentés, les enfants sont considérés comme possédant une représentation abstraite de la syntaxe (Tomasello, 2000). La méthodologie adoptée dans cette étude est très largement inspirée de celle de Skipp, Windfuhr et Conti-Ramsden (2002). Nous avons proposé à ces enfants trois séances informelles de jeu au cours desquelles des pseudo-verbos leur étaient présentés. La particularité de cette tâche était que chaque pseudo-verbe était associé à une structure argumentale bien spécifique. L'expérimentateur avait pour rôle de présenter ces structures aux enfants et de susciter la production des pseudo-verbos en jouant avec eux. Nous prédisions que si les enfants avec TSL avaient des problèmes de généralisation, la probabilité qu'ils utilisent les pseudo-verbos tels qu'ils les avaient entendus dans l'input serait plus importante par rapport aux enfants avec DTL de même âge chronologique (AC) mais également par rapport aux enfants avec DTL de même âge linguistique (AL). Les résultats ont révélé une plus grande dépendance à l'input chez les enfants avec TSL par rapport aux enfants du groupe AC. Ces résultats semblent donc aller dans le sens de notre hypothèse d'un manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec TSL par rapport aux enfants du groupe AC. Les enfants avec TSL présentent les mêmes résultats que les enfants du groupe AL, laissant supposer une trajectoire développementale des capacités d'abstraction. Cependant, il semblerait que la fréquence de présentation des items n'ait pas eu d'effet sur les performances des enfants. Le nombre d'occurrence augmentant au cours des séances, nous pensons constater une évolution des performances d'une séance à une autre, avec de meilleures performances lors de la troisième séance.

Discussion générale

Nous avons suggéré que ce manque d'évolution pouvait être la conséquence d'un biais méthodologique lié à la présentation trop massée des formes dès la première session.

D'une manière générale, ces trois études convergent vers l'hypothèse d'un manque de productivité des enfants avec TSL, associé à une plus grande dépendance à l'input et une plus grande sensibilité à la fréquence d'occurrence. Nos données corroborent, au moins en partie, les résultats obtenus par les études antérieures et vont dans le sens de l'hypothèse d'un manque de généralisation chez les enfants avec TSL.

Dans les trois études qui suivent, nous avons cherché à étudier les capacités de généralisation des enfants avec TSL à l'aide d'un matériel n'imposant pas, ou peu, de connaissance lexicale. Notre intérêt s'est donc porté sur des tâches traitant de l'abstraction basée sur le pattern ("pattern-based abstraction" - Gómez & Gerken, 2000). Cette abstraction basée sur le pattern est utilisée par les enfants pour acquérir les régularités d'une séquence structurée, incluant les régularités au niveau de l'ordre des mots. L'abstraction basée sur le pattern dépend uniquement d'indices perceptuels et se focalise sur les aspects purement formels de l'organisation linguistique. Il s'agit donc d'un mécanisme qui se met en place dès le plus jeune âge et qui va servir de base pour le développement langagier. Nos études 4, 5 et 6 ont donc investigué le *mapping* analogique à l'aide de séquences impliquant peu de connaissances langagières. Dans chacune des études, la tâche était identique : les enfants devaient compléter une séquence test afin qu'elle partage la même structure relationnelle que deux séquences tests présentées auparavant. Cependant, les variables manipulées changeaient d'une étude à l'autre.

Dans l'**étude 4**, nous avons proposé aux enfants des séquences composées de formes géométriques. Vu que nous souhaitons établir un parallèle entre le

traitement langagier et le traitement non langagier impliqué dans la tâche, nous avons décidé de présenter les formes géométriques composant les séquences l'une après l'autre. De plus, nous proposons une tâche au cours de laquelle la similarité perceptuelle entre les séquences diminue pour ne laisser place qu'à un raisonnement faisant appel à la similarité relationnelle (cf. alignement progressif - Gentner & Colhoun, 2010). Nous prédisions que l'origine des difficultés rencontrées par les enfants avec TSL résiderait dans la découverte de la similarité relationnelle liant deux ou plusieurs situations entre elles, permettant la généralisation à une nouvelle situation. Nous nous attendions donc à ce que les enfants avec TSL présentent de plus faibles performances à cette tâche par rapport aux enfants avec DTL de même âge chronologique et davantage lorsque la similarité perceptuelle entre les séquences diminue. Les résultats obtenus mettent en évidence de meilleures performances pour les enfants avec DTL par rapport aux enfants avec TSL. Un effet de similarité perceptuelle apparaît, mais sans effet d'interaction avec le groupe. Pour l'ensemble des enfants, la généralisation à de nouveaux items semblent plus aisée en cas de présence d'une similarité perceptuelle entre les séquences.

Dans l'**étude 5**, nous avons voulu proposer une tâche linguistique n'impliquant pas, ou très peu, de connaissance sémantique et pouvant être comparée à une tâche non linguistique. Il s'agissait de tester l'influence du traitement linguistique sur les performances des enfants à une telle tâche. Les séquences des tâches linguistique et non linguistique sont composées respectivement de syllabes et de dessins présentant peu de contenu sémantique. L'ordre de présentation des items favorise l'alignement progressif des structures (Gentner & Colhoun, 2010). En raison de leurs moindres difficultés en mémoire visuo-spatiale par rapport à la mémoire verbale (pour une revue, Vugs et al., 2013), nous prédisions de plus importantes difficultés chez les enfants avec TSL pour des tâches impliquant un matériel verbal par rapport à un matériel visuel. Selon nos

Discussion générale

prédictions, les enfants avec TSL auraient plus de difficultés à traiter la tâche linguistique, d'autant plus lorsque la similarité perceptuelle, permettant d'alléger le coût cognitif de la tâche, diminue (Gentner & Smith, 2012). Les résultats obtenus mettent en évidence que les enfants avec TSL montrent de plus faibles performances par rapport aux enfants avec DTL et ce, dans les deux modalités. Contrairement à nos attentes, la modalité linguistique ne semble pas mettre les enfants avec TSL plus en difficulté. Cependant, alors que dans la tâche non linguistique les enfants avec TSL ne montrent pas de différence de performance entre les items avec et sans similarité perceptuelle, cette différence apparaît dans la tâche linguistique. Les enfants avec TSL obtiennent de moins bonnes performances pour les items impliquant des éléments linguistiques ne partageant pas de similarité perceptuelle. Les enfants avec TSL ont donc plus de difficultés que les enfants avec DTL pour généraliser une structure relationnelle à de nouveaux items mais ces difficultés sont d'autant plus prononcées que le coût cognitif associé à la tâche est important (en l'occurrence un traitement linguistique sans la présence d'indices perceptuels).

A la vue des résultats obtenus lors de notre étude 5, il semblerait que le coût cognitif influence les performances des enfants à une tâche impliquant le *mapping* analogique. Notre **étude 6** s'est intéressée à l'impact de la charge de traitement sur le *mapping* analogique en modalité visuelle chez les enfants avec TSL. Parmi les facteurs influençant le *mapping* analogique, la charge de traitement ainsi que la pression liée au temps joueraient un rôle important (Gentner & Smith, 2012). Nous nous sommes interrogés sur le coût cognitif associé à une présentation séquentielle des éléments (comme dans les études 4 et 5). Cette présentation implique un coût cognitif plus important vu que les enfants disposent de moins de temps pour traiter l'information et doivent également maintenir en mémoire un nombre plus important d'informations. Dans cette étude, nous avons donc décidé de comparer les performances des enfants dans une tâche impliquant une

présentation séquentielle et une tâche impliquant une présentation simultanée. De plus, au lieu d'adopter une présentation des items favorisant l'alignement progressif, nous avons décidé de les présenter de manière aléatoire afin que les items sans similarité perceptuelle, plus complexes, n'apparaissent pas systématiquement à la fin de la tâche. Selon nos prédictions, les enfants avec TSL auraient plus de difficultés avec la tâche séquentielle, imposant un coût cognitif plus important, par rapport à la tâche non séquentielle. Ces différences seraient d'autant plus marquées pour les items impliquant peu de similarité perceptuelle entre les séquences, ce qui impose un coût cognitif supplémentaire. Les résultats révèlent que les enfants avec TSL présentent de moins bonnes performances que les enfants avec DTL. Si la modalité séquentielle semble poser problème aux deux groupes d'enfants, il apparaît que les enfants avec TSL ne semblent pas être mis plus en difficulté par cette présentation. Par contre, les items avec similarité perceptuelle sont mieux réussis que les items sans similarité perceptuelle. Il apparaît donc que le coût cognitif imposé par la tâche séquentielle n'influence pas les résultats des enfants. Par contre, le coût cognitif imposé par l'absence de similarité perceptuelle influence les performances des enfants avec TSL.

En conséquence, il ressort que les enfants avec TSL ont plus de difficultés que les enfants avec DTL à détecter un pattern relationnel au sein de séquences impliquant peu de connaissances linguistiques (soit composées de syllabes, soit composées de dessins ou formes géométriques). Les difficultés des enfants avec TSL lors de la réalisation de ces tâches corroborent l'hypothèse d'un manque de généralisation chez ces enfants. Ils auraient plus de difficultés à détecter la structure relationnelle commune aux séquences et à la généraliser à de nouveaux items. Sous certaines conditions, la différence entre les deux groupes est d'autant plus marquée. Il semblerait qu'un coût cognitif plus important perturbe davantage les performances des enfants avec TSL à ces tâches de *mapping*.

La TUC et la pathologie langagière

L'objectif de ce travail de thèse était de voir comment la TUC pouvait expliquer la pathologie langagière et si les hypothèses qui en émergeaient amenaient un éclairage supplémentaire dans la compréhension des difficultés rencontrées par les enfants avec TSL. Les résultats obtenus aux diverses études corroborent notre hypothèse d'un manque de généralisation chez les enfants avec TSL et nous permettent, en conséquence, de souligner la pertinence de la TUC comme champ théorique pour étudier la pathologie langagière.

Soulignons qu'en émettant l'hypothèse d'un manque de généralisation chez les enfants avec TSL, nous ne sommes nullement en train d'affirmer que la généralisation est impossible chez ces enfants. Il est inconcevable de penser que les enfants avec TSL vont uniquement utiliser les formes extraites de leur input pour parler avec leurs interlocuteurs. Cependant, les choses se mettraient place plus lentement. L'hypothèse d'un mécanisme graduel de généralisation nous permet de mieux comprendre pourquoi le développement langagier des enfants avec TSL semble se mettre en place plus tardivement (par exemple, Hamann et al., 2003; Jakubowicz & Nash, 2001; Maillart & Parisse, 2006; Parisse & Maillart, 2007; Schuele & Dykes, 2005). Dans un premier temps, les enfants avec TSL présenteraient les mêmes performances que les enfants avec DTL plus jeunes car les deux groupes emploieraient davantage des formes lexicalisées, extraites de l'input. Dans un second temps, la mise en place de mécanisme de généralisation permettrait aux enfants d'être plus productifs et créatifs avec leur langage. Cependant, en raison d'une mise en place de ce mécanisme plus lente chez les enfants avec TSL, l'écart entre les performances des deux groupes se creuserait de plus en plus au cours du temps. Dans notre étude 2, la différence entre les deux groupes quant à leurs performances pour les schémas acquis et les schémas non acquis est davantage marquée au temps T3 alors qu'aucune différence entre les deux groupes n'est révélée au temps T1. Ces résultats permettent de suggérer que

les différences entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL de même âge ont tendance à s'accroître avec le temps. Maillart et Parisse (2006) et Parisse et Maillart (2007) avaient déjà obtenus ces résultats pour les performances phonologiques des enfants avec TSL. Nos résultats amènent un éclairage supplémentaire en corroborant la prédiction de Parisse et Maillart (2007) selon laquelle la différence entre les enfants avec TSL et les enfants avec DTL au niveau de la syntaxe s'accroîtrait avec le temps. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que la tâche proposée au temps T1 et celle proposée aux temps T2 et T3 diffèrent et que l'absence de différence entre les deux groupes au temps T1 est à considérer avec la plus grande prudence en raison du manque de variabilité statistique. En raison des résultats prometteurs, des investigations plus poussées dans le domaine s'avèreraient très intéressantes.

Un autre argument particulièrement séduisant en faveur de la TUC concerne l'explication des erreurs inconstantes des enfants avec TSL (notamment Royle & Thordardottir, 2008). A l'heure actuelle, le fait que les enfants avec TSL puissent utiliser une forme dans un contexte et pas dans un autre a rarement été pris en considération et expliqué dans les théories (citons tout de même la théorie de l'infinitif optionnel - « extended optional infinitive » - Rice et al., 1997; Rice & Wexler, 1996a; Rice et al., 1995). Dans nos études 1 et 2, nous avons observé ces erreurs. A plusieurs reprises, nous avons constaté que les enfants étaient capables d'utiliser certaines formes en langage spontané alors qu'ils étaient incapables de produire de nouvelles formes impliquant le même schéma de construction lors des tâches d'incitation langagière. L'enfant serait capable de produire ces formes dans un contexte bien particulier, dans lequel il les a déjà entendues produites par un autre interlocuteur. Cette suggestion fait référence à l'apprentissage par imitation (Tomasello, 2003) qui, selon la TUC, joue un rôle primordial dans le développement cognitif. Ces formes produites spontanément seraient davantage lexicalisées, extraites de l'input de l'enfant et produites dans le même contexte, et

Discussion générale

constitueraient le point de départ du mécanisme de généralisation. Le fait d'utiliser ces formes de manière spontanée pourrait signifier que l'enfant en est au début du mécanisme de généralisation du schéma les sous-tendant.

Dans notre étude 1, le fait que les enfants avec TSL soient capables de répéter une forme, mais uniquement lorsque les mots sont fréquents, renforce la pertinence de la TUC qui admet l'existence d'un lien entre la généralisation et la fréquence d'usage (Bybee, 1985, 1995, 2010). Cet effet de fréquence renforce l'intérêt de la TUC par rapport aux théories générativistes (Pinker, 1994) qui considèrent que les performances grammaticales ne dépendent pas de la fréquence des mots. Les enfants avec TSL sont capables d'associer un marqueur fonctionnel avec un nouvel item, mais uniquement lorsque ce marqueur fonctionnel est fréquent. Nous considérons que les marqueurs fonctionnels plus fréquents sont, en toute logique, plus fréquemment rencontrés dans le langage adressé à l'enfant. Celui-ci a dès lors été soumis à un plus grand nombre d'exemplaires construits avec ce marqueur fonctionnel, ce qui facilite sa généralisation à d'autres items. En raison de leur moindre fréquence, les enfants ont entendu très peu d'exemplaires des marqueurs fonctionnels peu fréquents. Le fait que les enfants avec DTL n'éprouvent aucune difficulté alors que les enfants avec TSL présentent de plus faibles performances pour les marqueurs fonctionnels peu fréquents va tout à fait dans le sens de l'hypothèse de la nécessité d'une masse critique d'exemplaires plus importante chez les enfants avec TSL (Windfuhr et al., 2002).

Les grammaires de construction rejettent la proposition formelle d'une distinction entre lexique et grammaire. Les mots et les constructions grammaticales, considérés comme des unités symboliques, sont représentés de manière identique. Le développement langagier débiterait par l'utilisation d'expressions lexicalisées, extraites de l'input, qui seraient à l'origine de l'abstraction de schémas de construction. L'adoption d'une démarche d'alignement

progressif se situe cette optique. Selon cette alignement progressif, les enfants se servent, de prime abord, des similarités perceptuelles pour pouvoir se focaliser par la suite sur les similarités relationnelles (Gentner & Colhoun, 2010). L'idée est donc que l'enfant va utiliser des énoncés présentant un chevauchement lexical important (et donc plus lexicalisés) avant d'utiliser des schémas plus abstraits. Le fait que la similarité perceptuelle aide à la découverte de la similarité relationnelle peut être mis en évidence par les résultats obtenus lors de nos études 5 et 6. Dans ces études, nous proposons une même tâche non linguistique aux enfants mais, alors que dans l'étude 5 la présentation des items favorise l'alignement progressif, dans l'étude 6 les items sont présentés de manière aléatoire. Dans l'étude 5, les résultats ne révèlent aucun effet de la similarité perceptuelle à cette tâche non linguistique. Par contre, dans l'étude 6, les enfants avec TSL réussissent moins bien les items sans similarité perceptuelle. Nous suggérons que, dans l'étude 5, l'alignement progressif, et donc la diminution progressive des indices perceptuels, a aidé les enfants à découvrir la similarité relationnelle, ce qui expliquerait l'absence de différence entre les items avec et sans similarité perceptuelle.

En conséquence, les différents postulats issus de la TUC nous permettent d'expliquer les résultats obtenus dans nos diverses études et, dans l'ensemble, de confirmer notre hypothèse générale d'un manque de généralisation chez les enfants avec TSL. La TUC constitue donc un champ théorique particulièrement intéressant pour comprendre les difficultés rencontrées par les enfants présentant des pathologies langagières. En retour, l'étude de la pathologie langagière permet de renforcer le bien-fondé de ces postulats dans le développement langagier.

Le *Mapping* analogique et les capacités de traitement

Si certaines études ont été menées pour tester le manque de variabilité des formes ou de productivité syntaxique chez les enfants avec TSL, ou encore pour

Discussion générale

tester l'intégrité de leur raisonnement analogique, aucune ne s'est vraiment attachée à établir un lien direct entre ces deux domaines. Or, vu qu'il sous-tend le mécanisme de généralisation, le *mapping* analogique va jouer un rôle important dans le développement langagier. Ainsi, si la TUC nous amène un éclairage supplémentaire dans la compréhension de la pathologie langagière et nous propose de nouvelles pistes théoriques, l'étude de la pathologie langagière permet, en retour, de mieux comprendre comment le mécanisme de généralisation se met en place. Ce mécanisme dépend fortement du *mapping* analogique. Le *mapping* analogique sera lui-même facilité par l'intervention de deux facteurs différents, à savoir la similarité perceptuelle entre les séquences et la complexité relationnelle. Or, il s'avère que ces deux facteurs sont étroitement liés aux capacités de traitement.

Nous en venons donc à considérer l'hypothèse d'une limitation des capacités de traitement comme origine au manque de généralisation chez les enfants avec TSL. En fait, lors du développement cognitif, il est admis que les traitements langagiers et non langagiers se partagent un même ensemble limité de ressources. Les enfants avec TSL seraient particulièrement sensibles au coût cognitif imposé par certaines tâches par rapport aux enfants avec DTL (notamment Marton et al., 2007; Marton & Schwartz, 2003; Marton et al., 2006; Montgomery, 2000). Ainsi, les performances langagières des enfants avec TSL seraient d'autant plus affectées par l'augmentation des demandes de traitement non langagier. En ce qui concerne notre hypothèse d'un manque de généralisation chez les enfants avec TSL, Riches et ses collègues (2006) suggèrent que la tendance des enfants avec difficultés langagières à davantage utiliser les formes de manière conservatrice reflète des difficultés au niveau des capacités de traitement. En utilisant une stratégie au cours de laquelle les enfants emploient une structure identique en modifiant uniquement le lexique, les enfants allègeraient la charge cognitive liée à la tâche. Les divers résultats obtenus lors de nos études permettent d'appuyer le rôle des capacités

de traitement dans le mécanisme de généralisation. Les résultats obtenus semblent corroborer le fait qu'un coût cognitif supplémentaire affecterait davantage les performances des enfants avec TSL par rapport aux performances des enfants avec DTL.

En ce qui concerne la similarité perceptuelle, Gentner et Colhoun (2010) suggèrent qu'une similarité perceptuelle entre les séquences facilite le *mapping*. S'appuyer sur des similarités perceptuelles permettrait de réduire le coût cognitif lié à la réalisation de la tâche. Nous considérons donc que plus la similarité perceptuelle diminue, plus le coût cognitif imposé par la tâche pour détecter la structure relationnelle commune est important. En raison de leurs difficultés au niveau des capacités de traitement, nous suggérons que les enfants avec TSL devraient avoir de moindres performances que les enfants avec DTL lorsque la similarité perceptuelle diminue. Dans notre étude 2, les items présentant un chevauchement lexical sont mieux réussis que les items sans chevauchement lexical. De plus, pour les schémas acquis aux temps T2 et T3, les enfants avec TSL présentent de moindres performances lorsque les items n'impliquent pas de chevauchement lexical. Cette différence n'est pas présente chez les enfants avec DTL. Dans nos études 4 et 6, les enfants avec TSL présentent de plus faibles performances pour les items qui ne présentent pas de similarité perceptuelle, quelle que soit la modalité présentée. L'absence de cet effet dans notre étude 5 serait la conséquence de l'adoption d'une démarche progressive, favorisant l'alignement des séquences et la détection de leur similarité relationnelle. L'alignement progressif permettrait donc d'alléger le coût cognitif lié à la tâche. Au cours de cette même étude, les résultats montrent une différence entre les deux groupes d'enfants plus marquée pour les séquences linguistiques sans similarité perceptuelle. Les ressources cognitives plus importantes utilisées pour maintenir l'information verbale en mémoire (par rapport aux informations visuelles) et pour détecter la structure relationnelle sans indices perceptuels (par rapport à la

Discussion générale

présence d'indices perceptuels) font que les enfants disposent de moins de ressources à allouer au transfert de cette structure à de nouveaux items. En conséquence, ces résultats peuvent refléter une sensibilité des enfants avec TSL à une surcharge cognitive liée à la combinaison du traitement auditif et de l'absence de similarité perceptuelle.

En ce qui concerne la complexité relationnelle, il ressort que les items impliquant une complexité relationnelle plus importante sont moins bien réussis par les enfants avec TSL. Pour rappel, Halford et ses collègues (Andrews & Halford, 2002; Halford et al., 2002) définissent la complexité relationnelle comme le nombre d'arguments ou d'entités qui sont reliés et qui doivent être traités en parallèle. Le traitement des énoncés impliquant une plus grande complexité relationnelle entraîne un coût cognitif plus important. En effet, la complexité nécessite des capacités de traitement plus importantes (notamment Pizzioli & Schelstraete, 2008). Dans notre étude 2, la différence entre les deux groupes est plus marquée au temps T3. Or, les schémas acquis et non acquis pris en considération durant cette dernière étape de notre étude longitudinale sont plus complexes (par exemple, les schémas impliquant la production de relatives enchâssées ou des relatives imposant une inversion du sujet). Dans notre étude 3, l'analyse des formes non entendues produites par les enfants révèle que les enfants avec TSL, au même titre que les enfants avec DTL de même âge linguistique, emploient essentiellement les pseudo-verbes seuls comme formes non entendues. L'emploi de cette structure qui n'impose pas la présence d'arguments pré- et postverbaux nécessite une moindre complexité relationnelle. L'emploi privilégié des pseudo-verbes seuls pourrait donc s'expliquer par la plus grande difficulté des enfants avec TSL à traiter des formes impliquant plusieurs arguments, présentant une plus importante complexité relationnelle.

Un autre élément particulièrement séduisant en faveur de cette hypothèse des capacités de traitement est qu'elles commencent à se développer au moment

où le mécanisme de généralisation se met en place. En effet, l'âge semble positivement corrélé avec l'augmentation des capacités de traitement (Halford et al., 2002). Les enfants avec DTL, dont les capacités de traitement augmenteraient, arriveraient davantage à traiter les schémas non acquis par rapport aux enfants avec TSL dont les capacités de traitement limitées entraveraient le mécanisme de généralisation, qui mettrait alors plus de temps à se mettre en place.

Les résultats obtenus en comparant des enfants avec TSL à des enfants avec DTL permettent en conséquence de corroborer l'idée selon laquelle le *mapping* analogique est fortement influencé par la charge de traitement (Gentner & Smith, 2012). En effet, les enfants avec TSL sont particulièrement sensibles à cette charge de traitement et les différences plus marquées entre les deux groupes d'enfants sont souvent constatées dans les conditions impliquant une charge cognitive plus importante.

La connaissance relationnelle

Si les capacités de traitement semblent jouer un rôle, Goldwater, Tomlinson, Echols et Love (2010) suggèrent que l'incapacité des enfants âgés de 4 ans à lier les relations syntaxiques n'est pas due à une limitation des capacités de traitement mais plutôt à un manque au niveau de la connaissance relationnelle (Rattermann & Gentner, 1998). Il paraît donc particulièrement intéressant de nous interroger sur l'intégrité de cette connaissance relationnelle chez les enfants avec TSL.

La connaissance relationnelle peut être définie comme la connaissance de la relation qui lie des objets entre eux. Johnston et Smith (2003) ont montré que les enfants avec TSL, tout comme les enfants avec DTL, ont des performances qui plafonnent lorsqu'ils doivent sélectionner une image identique à celle sélectionnée par deux expérimentateurs. De plus, ils ne présentent aucune difficulté pour sélectionner deux images identiques dans un ensemble de trois images. Cependant,

Discussion générale

ils présentent des performances déficitaires dans des tâches plus abstraites impliquant des caractéristiques dimensionnelles. Au cours de ces tâches, les enfants doivent détecter laquelle des deux dimensions (couleur ou taille) se partageaient les deux items choisis par les expérimentateurs. Alors que leurs performances sont plus faibles lorsque les images sélectionnées sont liées par la taille, celles-ci s'améliorent lorsque la dimension prise en considération est la couleur. L'utilisation de la dimension prise en considération semble donc entravée chez les enfants avec TSL. Les auteurs en déduisent que la détection de la relation entre les éléments est difficile pour les enfants avec TSL lorsqu'elle implique les caractéristiques dimensionnelles. Ce constat à des répercussions sur nos résultats et nous permettent de comprendre le fait que, d'une manière générale, les enfants avec TSL présentent de moins bonnes performances que les enfants avec TSL à nos tâches de *mapping* qui impliquent des caractéristiques dimensionnelles (couleur et forme). Dès lors, les plus faibles performances des enfants avec TSL peuvent être expliquées par des difficultés au niveau de la connaissance relationnelle. Il est probable que les enfants aient détecté que des dessins étaient similaires dans les séquences proposées (par exemple, dans une séquence ABA, le premier et le dernier élément sont semblables) qu'ils aient eu plus de difficulté à prendre en considération la relation qui unit les éléments entre eux.

Cette connaissance relationnelle implique la compréhension de l'ordre des mots dans un énoncé ainsi que la connaissance de la fonction des formes constituant l'énoncé. Riches (2013) suggère qu'une explication possible aux difficultés rencontrées par les enfants avec TSL avec les phrases complexes est que ces enfants avec TSL ont des problèmes au niveau du *mapping*. Ce *mapping* consiste à lier les *chunks* ayant une signification pertinente dans le flux langagier (par exemple, la suite de sons /ʃjẽ/) avec les entités correspondantes présentes dans l'événement représenté (par exemple, l'entité « CHIEN »). Il s'agit donc d'associer une forme à une fonction. Ce *mapping* peut être entravé pour les

constructions complexes qui peuvent être particulièrement difficiles à associer en raison de l'incapacité des enfants à exploiter les indices liés à l'ordre des mots tels que « *l'agent apparaît en premier lieu* ». En comparant des énoncés entre eux, les enfants avec TSL auraient des difficultés à établir le rôle joué par chacun des éléments et à assigner un rôle identique entre les éléments des différents énoncés.

Si Goldwater, Tomlinson, Echols et Love (2010) font une distinction entre connaissance relationnelle et capacités de traitement, nous pensons que ces deux idées peuvent être liées. Si les enfants avec TSL présentent une limitation des capacités de traitement, ou en tout cas sont sensibles à l'augmentation de la charge cognitive, ils auraient moins de ressources à allouer à la découverte de la similarité relationnelle lorsqu'ils sont confrontés à des situations complexes, impliquant un coût cognitif plus important. A l'heure actuelle, nous manquons de données pour confirmer l'existence d'un éventuel déficit au niveau de la connaissance relationnelle. Des investigations supplémentaires dans le domaine s'avèrent nécessaires.

Implications cliniques

En plus de son intérêt théorique indéniable, la TUC fournit des pistes thérapeutiques tout aussi intéressantes. Certaines méthodes de rééducation orthophonique, telles que la répétition ou encore le modelage, sont utilisées auprès des enfants avec TSL dans le but d'augmenter la fréquence d'occurrence des formes dans leur input. Ces méthodes permettent de renforcer la représentation des mots dans la mémoire sémantique des enfants. Néanmoins, nous pensons que ces méthodes, particulièrement importantes pour la remédiation de la composante lexicale, ne sont pas forcément les plus adaptées pour prendre en charge la composante morphosyntaxique. En accord avec Ambridge, Theakston, Lieven et Tomasello (2006), nous pensons qu'il existe une

Discussion générale

importante différence entre “apprendre des mots” et “apprendre des constructions”. Une exposition répétée à des items lexicaux identiques est indispensable pour apprendre des mots, des expressions idiomatiques ou encore des formes irrégulières, afin de renforcer leur représentation dans la mémoire sémantique de l’enfant. Cependant, en ce qui concerne l’apprentissage des constructions, il est important de proposer différentes stratégies communicatives incitant l’enfant à aller au-delà de l’input linguistique (cf. Riches et al., 2006) et à être plus créatif lorsqu’il interagit avec son interlocuteur. Si les enfants avec TSL présentent des difficultés pour abstraire des schémas de construction et produire des énoncés jamais entendus auparavant, il est important de les inciter à produire des formes différentes de celles entendues. Vu que la fréquence de type est fortement corrélée avec la productivité des schémas de construction, nous pensons que la remédiation des enfants avec TSL doit mettre l’accent sur l’exposition à différents exemplaires d’un schéma spécifique.

Récemment, Riches (2013) a suggéré qu’une intervention modélisée à partir des théories basées sur l’usage serait efficace pour prendre en charge les structures complexes chez les enfants avec TSL. L’auteur a ainsi testé l’apprentissage de la structure passive chez deux enfants avec TSL âgés de 8;1 et 8;2 ans en privilégiant deux principes issus des théories basées sur l’usage. Le premier principe est ce qu’il appelle le « *constructional grounding* » qui concerne la continuité existant entre structure simple et structure complexe. L’auteur propose une démarche de prise en charge durant laquelle il utilise des structures courtes (« *state passive* » - par exemple, « *the vase was broken* ») comme base pour acquérir des structures plus longues (« *event passive* » - par exemple, « *the vase was broken by the dog* »). Le second principe correspond au « *construction conspiracy* » qui encourage la réalisation d’analogies entre les constructions. L’auteur a adopté une démarche en accord avec le principe selon lequel une construction est mieux acquise lorsque les exemplaires initiaux emploient un ensemble restreint de verbes, qui sont

rapidement étendus (Goldberg, 2006). Les résultats mettent en évidence une amélioration des performances aussi bien en compréhension qu'en production pour les deux enfants bien que la généralisation soit limitée par des facteurs incluant le design expérimental ou encore le contrôle de la fidélité. Cette étude suggère donc que les interventions modélisées par à partir des approches basées sur l'usage pourraient améliorer efficacement la prise en charge des structures complexes chez les enfants avec TSL.

Adopter une procédure de généralisation progressive pourrait avoir un effet facilitateur sur l'abstraction des schémas de construction chez les enfants avec TSL. Les résultats obtenus lors de nos différentes études semblent concordants avec le fait que les enfants avec TSL ont plus de facilités avec les items présentant une similarité perceptuelle. Dès lors, nous pensons que les enfants avec TSL auraient davantage de difficultés à abstraire des schémas à partir d'exemplaires distants d'un même schéma abstrait (par exemple, « *Marie, qui mange une pomme, est une gentille fille* » est moins distant de « *John qui mange une orange est un chouette garçon* » que « *Bobby, qui aboie, est un méchant chien* »). Cependant, dans l'input linguistique, il est rare de trouver plusieurs exemplaires particulièrement proches d'un même schéma de construction. Etant donné que la masse critique peut être considérée comme plus importante chez les enfants avec TSL, nous suggérons qu'ils doivent être soumis à un nombre plus important d'exemplaires d'un même schéma avant de pouvoir l'abstraire pour le généraliser à de nouveaux items. Les prises en charge des enfants avec TSL consisteraient à proposer aux enfants plusieurs exemplaires hautement similaires d'un même schéma, puis à augmenter progressivement la distance entre les exemplaires. Concrètement, nous recommandons de commencer la prise en charge en proposant plusieurs exemplaires proches d'un même schéma, dans lesquels un seul élément serait variable. Ceux-ci permettraient l'abstraction d'un schéma à un slot. Par la suite, nous préconisons de soumettre les enfants à des exemplaires un peu plus distants,

Discussion générale

avec deux éléments variables, permettant l'abstraction d'un schéma à deux slots, et ainsi de suite. Il s'agit donc de proposer aux enfants avec TSL une démarche d'alignement progressif des énoncés, favorisant l'abstraction des schémas de construction.

Ce *mapping* entre les différents énoncés proposés va donc permettre aux enfants d'abstraire des catégories. Vu que le traitement d'unités linguistiques peut poser problème aux enfants avec TSL, l'emploi d'indices visuels pour aider à mieux visualiser les différentes catégories constituant le schéma de construction s'avère également une piste importante dans la rééducation. Colhoun et Gentner (2010, p. 39) déclarent que les jeunes apprenants tirent bénéfice de la présence d'une similarité perceptuelle pour détecter la structure relationnelle commune à différents énoncés. Nos études 4 et 6 vont dans ce sens en mettant en évidence que les enfants réussissent mieux les items avec similarité perceptuelle. Dès lors, associer les catégories identiques à des aides visuelles, telles que des jetons de couleur, favoriserait le *mapping* analogique entre les énoncés et, en conséquence, permettrait aux enfants de visualiser la structure relationnelle commune aux différents énoncés. Riches (2013) met en évidence que les méthodes métalinguistiques consistant en l'utilisation de couleurs et de formes pour surligner la forme et la fonction des mots et des phrases, bien qu'efficaces avec les enfants plus âgés (au-delà de 11 ans), ne conviennent pas pour les enfants plus jeunes. Il apparaît que les aptitudes métalinguistiques requises pour analyser consciemment la structure des phrases montrent un développement de longue durée. Cependant, il nous semble intéressant de pouvoir aider les enfants à détecter la structure relationnelle commune en combinant la démarche de généralisation progressive avec la présence d'aides visuelles.

Au cours de ce travail de thèse, nous avons voulu tester l'efficacité de deux méthodes de rééducation chez des enfants présentant un retard de langage: une

méthode axée sur la répétition⁴⁶ et une méthode axée sur la variabilité⁴⁷. Dans la méthode axée sur la répétition, l'acquisition d'un schéma, en l'occurrence le schéma relié à la relative en « qui » [*SN qui V*], est travaillée en proposant aux enfants la répétition des deux mêmes verbes associés à la relative ([*SN qui mange*] et [*SN qui boit*]). Cette méthode a été testée auprès de six enfants présentant des difficultés morphosyntaxiques. Dans la méthode axée sur la variabilité, les enfants ont été soumis à un plus grand nombre d'exemplaires du même schéma de construction. Quatre enfants présentant des difficultés morphosyntaxiques ont bénéficié de cette prise en charge. Pour les deux méthodes, les enfants ont été soumis à neuf séances de quinze minutes chacune. Pour tester l'efficacité de ces deux prises en charge, une ligne de base procédure a été créée. Celle-ci est présentée en début et en fin de prise en charge. Il s'agit de proposer aux enfants trois listes d'items. Une liste A reprenant les items entraînés (en l'occurrence [*SN qui mange*] et [*SN qui boit*]). Une liste B reprenant des items non entraînés auxquels la procédure s'applique (des exemplaires du schéma [*SN qui V*] non entraînés durant la prise en charge) et une liste C reprenant des items non entraînés auxquels la procédure ne s'applique pas (des items impliquant la relative en « que »). En cas d'effet de la prise en charge, nous nous attendons à ce que les enfants présentent de meilleures performances pour la liste A (les items entraînés) ainsi que pour les items de la liste B. En effet, si les enfants sont parvenus à abstraire le schéma travaillé, nous nous attendons à ce qu'il puisse le généraliser à de nouveaux items. Par contre, nous nous attendons à ce que les enfants ne présentent pas de meilleures performances pour la liste C. Cette dernière nous permet en fait de contrôler l'effet d'évolution spontanée, liée au temps. Nous nous attendons à ce que la méthode basée sur la variabilité, impliquant un plus grand nombre d'exemplaires, soit plus efficace que la méthode basée sur la répétition. Cette dernière entraînerait davantage un enracinement des formes qui seraient, en

⁴⁶ Nous tenons à remercier Amandine Bayot pour son aide dans la récolte des données

⁴⁷ Nous tenons à remercier Anaïs Plantec pour son aide dans la récolte des données

Discussion générale

conséquence, plus difficilement généralisables. Les résultats obtenus montrent cependant que les enfants soumis à la méthode basée sur la répétition présentent une augmentation significative de leurs performances⁴⁸ au même titre que les enfants soumis à la méthode axée sur la variabilité⁴⁹. Selon les résultats obtenus, la méthode axée sur la répétition aiderait également les enfants à généraliser un schéma à de nouveaux items. Cependant, ces résultats pourraient être la conséquence de biais méthodologiques rencontrés. Nous pensons notamment que le choix de la structure travaillée pose problème. Une prise en charge avec une structure plus complexe et moins rapidement acquise lors du développement langagier que la relative en « qui » nous aurait peut-être permis de constater des différences au niveau de ces deux méthodes de prise en charge. En effet, certains enfants sélectionnés présentaient déjà une certaine maîtrise de la relative en « qui » comme en attestent leurs performances avant la prise en charge. De même certains enfants présentent de faibles performances en production morphosyntaxique et non des résultats déficitaires. Il serait intéressant de voir comment des enfants présentant de plus faibles profils langagiers réagissent à ces deux méthodes de prise en charge. En conséquence, avant de tirer des conclusions quant à ces méthodes, des études plus poussées et des ajustements s'avèrent nécessaires.

⁴⁸ Tests de MacNemar – **Enfant 1** : Liste A : avant : 11 - après : 40 ($\chi^2 = 26.04$; $p < 0.001$) ; Liste B : avant : 6 – après : 38 ($\chi^2 = 36.03$; $p < 0.001$) ; Liste C : avant : 22 – après : 0 ($\chi^2 = 20.05$; $p < 0.001$) – **Enfant 2** : Liste A : avant : 0 – après : 40 ($\chi^2 = 38.03$; $p < 0.001$) ; Liste B : avant : 1 - après : 39 ($\chi^2 = 37.03$; $p < 0.001$) ; Liste C : avant : 1 – après : 0 ($\chi^2 = 0$; $p > 0.05$) – **Enfant 3** : Liste A : avant : 23 – après : 40 ($\chi^2 = 15.06$; $p < 0.001$) ; Liste B : avant : 23 – après : 38 ($\chi^2 = 13.03$; $p < 0.01$) ; Liste C : avant : 0 – après : 0 – **Enfant 4** : Liste A : avant : 0 – après : 40 ($\chi^2 = 38.03$; $p < 0.001$) ; Liste B : avant : 0 – après : 40 ($\chi^2 = 38.03$; $p < 0.001$) ; Liste C : avant : 0 – après : 0 – **Enfant 5** : Liste A : avant : 34 – après : 40 ($\chi^2 = 5.14$; $p < 0.05$) ; Liste B : avant : 13 – après : 38 ($\chi^2 = 21.03$; $p < 0.001$) ; Liste C : avant : 2 – après : 0 ($\chi^2 = 0.05$; $p > 0.05$) – **Enfant 6** : Liste A : avant : 25 – après : 40 ($\chi^2 = 13.07$; $p < 0.001$) ; Liste B : avant : 32 – après : 37 ($\chi^2 = 2.29$; $p > 0.05$) ; Liste C : avant : 2 – après : 0 ($\chi^2 = 0.05$; $p > 0.05$)

⁴⁹ Tests de MacNemar – **Enfant 1** : Liste A : avant : 19 - après : 30 ($\chi^2 = 6.67$; $p < 0.05$) ; Liste B : avant : 17 – après : 34 ($\chi^2 = 15.06$; $p < 0.01$) ; Liste C : avant : 7 – après : 12 ($\chi^2 = 3.02$; $p > 0.05$) – **Enfant 2** : Liste A : avant : 5 – après : 25 ($\chi^2 = 16.04$; $p < 0.01$) ; Liste B : avant : 2 - après : 16 ($\chi^2 = 12.07$; $p < 0.01$) ; Liste C : avant : 3 – après : 6 ($\chi^2 = 1.3$; $p > 0.05$) – **Enfant 3** : Liste A : avant : 30 – après : 37 ($\chi^2 = 4$; $p < 0.05$) ; Liste B : avant : 24 – après : 35 ($\chi^2 = 7.7$; $p < 0.05$) ; Liste C : avant : 24 – après : 24 ($\chi^2 = 0.125$; $p > 0.05$) – **Enfant 4** : Liste A : avant : 14 – après : 24 ($\chi^2 = 4.05$; $p < 0.05$) ; Liste B : avant : 5 – après : 25 ($\chi^2 = 16.41$; $p < 0.01$) ; Liste C : avant : 0 – après : 6 ($\chi^2 = 4.17$; $p < 0.05$)

Une autre implication thérapeutique est liée à la plus grande dépendance à l'input des enfants avec TSL. En réaction aux peu de tentatives communicatives de leurs enfants présentant des troubles langagiers, les parents ont tendance à adopter un style d'interaction beaucoup plus dirigiste et à réduire leurs échanges avec leur enfant (Paul & Shiffer, 1991). Ainsi, la richesse des modèles verbaux proposés diminue (Gross, Conrad, Fogg, & Toker, 1995). Dès lors, alors qu'ils auraient besoin d'un input plus riche et plus adapté pour développer leur langage en raison de leurs difficultés et de leur plus grande dépendance à l'input, les enfants avec troubles langagiers sont en réalité soumis à un input linguistique inadapté. Le fait que les enfants avec TSL s'attachent autant à l'input linguistique (comme nous avons pu le prouver notamment dans notre étude 3) permet d'insister sur l'importance des programmes de sensibilisation à la qualité du langage adressé à l'enfant, tels que les programmes de guidance parentale (notamment Maillart et al., 2011).

Enfin, au cours de notre étude longitudinale (étude 2), nous avons constaté que les enfants avec TSL sont capables de produire des formes de manière spontanée alors qu'ils sont incapables de les produire en cas d'incitation langagière. Ces erreurs inconstantes ont déjà été prouvées dans une étude de Royle et Thordardottir (2008) au cours de laquelle les enfants avec TSL peuvent produire des formes au passé composé en langage spontané mais sont incapables d'en produire lors d'une tâche d'incitation. Dès lors, pour avoir une vraie représentation de ce que l'enfant est capable ou pas de produire, il est important, en plus de proposer des tests standardisés, d'analyser un échantillon de langage spontané. Nous considérons que ces formes pouvant être produites de manière spontanée dans un contexte particulier et non dans une tâche d'incitation langagière seraient en réalité au début du mécanisme de généralisation et seraient donc davantage lexicalisées. En conséquence, elles peuvent constituer le point de départ de la méthode de généralisation progressive lors de la prise en charge. Il

Discussion générale

nous paraît en effet intéressant de partir de ces productions plutôt que de travailler des schémas non produits et non acquis.

Perspectives futures

A travers ce travail de thèse, nous avons tenté de mettre en lumière l'intérêt de la TUC pour mieux appréhender et expliquer les difficultés rencontrées par les enfants avec TSL. Les résultats obtenus dans nos diverses études sont assez prometteurs et l'hypothèse d'un manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec TSL apparaît comme particulièrement séduisante. Cependant, en raison du peu d'études dans le domaine, des choix se sont imposés, certains plus porteurs que d'autres. Nous avons réfléchi à la manière la plus pertinente de tester cette hypothèse d'un manque de généralisation chez des enfants avec TSL mais nous avons conscience que ce travail de thèse reste assez exploratoire et que des études plus approfondies s'avèrent nécessaires pour comprendre le rôle joué par chacun des facteurs intervenant dans ce mécanisme de généralisation. Nous rejoignons ainsi l'idée de Goldwater et ses collègues (2010) qui considèrent que le *mapping* analogique est particulièrement intéressant pour envisager les futures recherches. De nombreuses pistes restent encore à explorer.

Etudier le versant perceptif

Dans ce travail de thèse, nous nous sommes limités au langage dans son versant expressif. Cependant, pour étudier le développement langagier et la pathologie langagière, il est impossible de faire abstraction de la compréhension. Au niveau du versant réceptif, Fisher (1996) a montré que le raisonnement analogique intervenait également dans l'acquisition du sens du message. En mettant en parallèle un énoncé bien précis avec un contexte, une situation, l'enfant acquiert la compréhension. De plus, bien que très peu étudié d'une

manière générale, le mécanisme graduel de généralisation a également été démontré en compréhension. Roberts (1983) et Savage et ses collègues (2003) ont montré que les très jeunes enfants présentent une certaine aptitude à mimer de manière appropriée des énoncés transitifs lorsque les verbes utilisés sont connus. Par contre, lorsque les verbes sont inconnus, les enfants de moins de 3 ans sont, pour la plupart, incapables de mimer des énoncés transitifs correctement. Soumis aux énoncés « *Make X dack Y* » ou encore « *Show me : X is dacking Y* », les jeunes enfants considèrent de manière indifférenciée *X* ou *Y* comme agent de l'action (Akhtar & Tomasello, 1997). Cette étude montre donc qu'avant un certain âge les jeunes enfants ne semblent pas posséder de connaissance de la construction transitive abstraite. Cependant, contrairement à ces résultats, Naigle (1990), à l'aide d'une étude utilisant la technique de regard préférentiel⁵⁰, a montré que les enfants âgés de 2;1 ans préfèrent regarder une image sur laquelle un participant fait quelque chose à un autre participant plutôt que de regarder une image sur laquelle deux participants réalisent simultanément des activités indépendantes. L'auteur argumente, contrairement aux propos de Roberts (1983) et Savage et ses collègues (2003), que les très jeunes enfants semblent déjà posséder une certaine connaissance de la construction transitive abstraite. Cependant, cette étude ne montre pas si les enfants sont capables de lier l'argument préverbal avec l'acteur de l'action et l'argument post-verbal avec celui qui subit l'action, ce qui requiert une représentation complète de la construction transitive. La seule étude utilisant la technique de regard préférentiel ayant tenté d'étudier cette connaissance est celle de Fisher (2000). Cependant, les phrases présentées aux enfants (âgés de 1;9 et 2;2 ans) étaient composées d'expressions prépositionnelles (par exemple, « *the*

⁵⁰ La technique de regard préférentiel consiste à familiariser les enfants avec un événement. Suite à cette phase de familiarisation, les enfants sont soumis à de nouveaux événements qui contredisent ou non leurs attentes quant aux propriétés physiques des objets. Les enfants ont tendance à regarder plus longtemps les événements qui contredisent les principes physiques de l'événement familier par rapport à des événements conformes aux propriétés physiques de l'événement familier, conformes aux attentes de l'enfant.

Discussion générale

dusk is gorping the bunny up and down »), fournissant des informations additionnelles et guidant davantage le choix de l'enfant. Dès lors, des études plus poussées concernant le mécanisme graduel de généralisation en compréhension pourraient être intéressantes.

En pathologie langagière, des preuves plus indirectes des difficultés des enfants avec TSL dans l'apprentissage des abstractions grammaticales viennent d'études qui se sont intéressées aux performances de ces enfants à des tâches de compréhension grammaticale, qui n'imposent aucune créativité syntaxique. En âge scolaire, la plupart des enfants avec TSL sont capables de répondre correctement à de nombreuses phrases syntaxiquement simples, dans un contexte de choix multiples. Ils se comportent comme s'ils possédaient une certaine connaissance de la manière dont la grammaire amène du sens. Par contre, ces enfants présentent des performances inconstantes pour des constructions plus complexes telles que les passives, les comparatives ou encore les prépositions spatiales. Bishop, Adam et Rosen (2006) ont montré que, même après un entraînement quotidien d'un type de construction particulier, la compréhension automatique n'était pas améliorée (bien que les performances des enfants soient bien au-dessus du niveau de la chance). Ces résultats suggèrent que les enfants avec TSL n'ont pas atteint cette étape au cours de laquelle la compréhension de phrases s'appuie sur des patterns syntaxiques plus abstraits permettant de réaliser des performances précises et constantes.

Dans notre étude 3, nous avons testé la compréhension des pseudo-verbos appris aux enfants à l'aide d'une tâche de mime au cours des séances 2 et 3. Lors de ces séances nous avons proposé aux enfants des énoncés contenant les pseudo-verbos. Les enfants avaient pour tâche de mimer l'énoncé présenté en utilisant le matériel à leur disposition. Les trois groupes d'enfants montrent une amélioration des performances entre les séances 2 et 3 (TSL – $F(1,39) = 18.19, p <.001$; AC – $F(1,39) = 13.51, p <.001$; AL – $F(1,39) = 9.54, p <.01$). Au cours de la séance 2, les

enfants avec TSL présentent de moins bonnes performances que les enfants avec DTL du groupe AL ($F(1,39) = 4.37, p < .05$). Par contre, cette différence entre les deux groupes n'apparaît plus à la séance 3 ($F(1,39) = 2.52, p = .12$). Les enfants avec TSL présentent de plus faibles performances que les enfants avec DTL du groupe AC, aussi bien lors de la première séance ($F(1,39) = 19.03, p < .001$) que lors de la seconde séance ($F(1,39) = 21.72, p < .001$). Ces résultats sont compatibles avec l'hypothèse de la nécessité d'une masse d'exemplaires plus importante chez les enfants avec TSL. Pour la première séance, les enfants avec TSL présentent de moins bonnes performances que les enfants des groupes AC et AL alors que lors de la seconde séance, ils ont rattrapé les performances des enfants du groupe AL.

En ce qui concerne la production des pseudo-verbos, dès la première séance, les enfants avec TSL présentent le même profil que les enfants avec DTL du groupe AL. La prise en compte du versant réceptif nous permet donc de relever une différence entre le profil langagier des enfants avec TSL et celui des enfants avec DTL de même âge linguistique. Si les deux groupes emploient autant de formes entendues, il apparaît que lors de la première séance, les enfants avec TSL auraient tendance à extraire ces formes telle quelles de l'input en disposant d'une moindre compréhension de ces pseudo-verbos par rapport aux enfants avec DTL. Ces données sont compatibles avec la production des erreurs inconstantes des enfants avec TSL. Ces enfants seraient capables de produire certaines formes dans des contextes dans lesquels ils les ont déjà entendues produites mais les difficultés liées à la fonction des éléments linguistiques empêcheraient les enfants avec TSL de les produire lors de tâches d'incitation langagière. Cependant, des investigations plus poussées dans le domaine s'avèrent nécessaires pour appuyer nos propos.

Une autre manière de tester le manque de généralisation

A travers ce travail de thèse, notre volonté était de proposer aux enfants avec TSL des tâches permettant de tester la généralisation langagière. Nous avons donc étudié nos hypothèses à l'aide de tâches impliquant de la productivité et de la créativité morphosyntaxique. Dans nos études 2 et 3 nous avons donc proposé respectivement une tâche de *priming* structurel et une tâche d'apprentissage de pseudo-verbos. Nous considérons que l'utilisation des schémas travaillés avec de nouveaux items ou l'insertion des formes apprises dans de nouveaux schémas reflétait les capacités de généralisation des enfants. Cependant, ces études imposent la mise en place de tâches standardisées. Nous pouvons dès lors nous interroger sur la manière de tester cette hypothèse d'un manque de généralisation de manière plus écologique.

Lieven et ses collègues (2003) précisent que, dans le discours spontané, les seules inférences que l'on peut réellement faire au sujet de la productivité et de l'abstraction des enfants concernent les erreurs de surgénéralisation. Royle et Thordardottir (2008) ont incité 11 enfants avec TSL appariés à des enfants avec DTL de même âge linguistique à produire huit verbes réguliers et huit verbes irréguliers au passé composé. Les résultats mettent en évidence les enfants avec DTL surgénéralisent les verbes irréguliers (par exemple, « *il a ouvert* » au lieu de « *il a ouvert* »). Par contre, les enfants avec TSL ne produisent pas de forme au passé composé lors de la tâche d'incitation alors qu'ils sont capables d'en produire de manière spontanée. Ces résultats peuvent être interprétés comme une impossibilité à utiliser un schéma particulier avec de nouveaux items. Les enfants avec TSL ne parviennent pas à produire ces formes en dehors du contexte dans lequel elles ont été produites. Dès lors, les erreurs de surgénéralisation commises par les enfants reflèteraient leur capacité à généraliser un schéma à de nouveaux items auxquels il ne s'applique normalement pas.

A ce sujet, au cours de ce travail de thèse, nous avons analysés les erreurs produites⁵¹ par les enfants avec TSL et les enfants avec DTL de même âge linguistique lors des interactions langagières parent/enfant enregistrées durant notre étude longitudinale (étude 2). Les analyses ont porté sur les deux premières interactions langagières, chez six enfants avec TSL et leur pair avec DTL de même âge linguistique. En tout, ce sont 24 vidéos d'une heure qui ont été analysées. Nous avons distingué trois types d'erreurs : les erreurs de surgénéralisation (se définissant comme l'application d'un schéma connu à un item auquel il ne s'applique normalement pas – par exemple « *j'ai dormé* » ou encore « *j'ai perdu* »), les erreurs d'omission (par exemple, « *c'est râteau* », « *ai déjà fait* » ou encore « *tu tout oublié* ») et les erreurs de manque de généralisation (se définissant comme l'emploi d'une forme fréquente à la place d'une autre forme, moins fréquente dans l'input langagier de l'enfant – par exemple, les erreurs de liaison /*lezavjõ*/ transformé en /*lenavjõ*/). Les résultats montrent qu'aucun des trois types d'erreurs ne permet de distinguer les deux groupes d'enfants. Aucune différence significative entre les deux groupes n'est révélée. Nous nous attendions à ce que les enfants avec TSL commettent moins d'erreurs de surgénéralisation en raison de leur plus grande dépendance à l'input les incitant moins à appliquer un schéma de construction à un nouvel item, ce qui les conduirait à limiter les risques de surgénéralisation. Nous pensons que l'âge des enfants pourrait expliquer ce manque d'effet. En fait, d'une manière générale, le nombre d'erreurs de surgénéralisations produites par les enfants avec DTL a tendance à être plus important vers l'âge de 3 - 4 ans et à diminuer vers l'âge de 5 ans (Tomasello, 2000). Or, si ce n'est l'un d'entre eux, les enfants testés sont soit plus âgés, soit très proches de l'âge de 5 ans. De plus, la durée des enregistrements réalisés n'est peut-être pas suffisamment longue pour étudier ce type d'erreurs langagières. Nous pensons dès lors qu'étudier les erreurs de surgénéralisation pourrait être

⁵¹ Nous tenons à remercier Marion Lamiroux pour son aide lors de la réalisation des analyses.

Discussion générale

intéressant, mais chez un échantillon d'enfants plus jeunes plus important et à partir de plus longues interactions langagières.

L'effet de fréquence

L'effet de fréquence a uniquement été manipulé dans notre étude 1. Or, la fréquence joue un rôle essentiel dans le mécanisme de généralisation. Le raisonnement analogique est d'autant plus facilité que le nombre d'exemplaires disponibles est important. Ainsi, les schémas présentant une fréquence de type plus importante ont davantage de chance d'être l'objet d'une analogie par rapport aux schémas dont la fréquence de type est moindre.

Dans nos études 4, 5 et 6, les structures relationnelles possibles ont été contrebalancées de telle manière à ce que chaque structure apparaisse le même nombre de fois et n'influence pas les performances des enfants. Cependant, il serait particulièrement intéressant de voir le rôle joué par la fréquence en proposant une tâche au cours de laquelle une structure relationnelle serait liée à un grand nombre d'exemplaires alors qu'une autre structure relationnelle ne serait illustrée que par un faible nombre d'exemplaires. Les enfants avec TSL ont besoin d'un plus grand nombre d'exemplaires avant d'acquérir un schéma abstrait. Par exemple, ils ont besoin d'un plus grand nombre de types de verbes avant d'en abstraire les régularités morphologiques et de développer une connaissance plus généralisée des catégories verbales (Conti-Ramsden & Jones, 1997; Conti-Ramsden & Windfuhr, 2002). En conséquence, un plus grand nombre d'exemplaires pourrait aider les enfants avec TSL à détecter une structure relationnelle et la généraliser à de nouveaux items.

Le rôle de l'inhibition

La nature de la limitation des capacités de traitement reste encore particulièrement vague (Marton et al., 2007). L'inhibition semble jouer un rôle important dans le *mapping* analogique (Richland & Morrison, 2010; Richland et al., 2006; Thibaut et al., 2010). L'enfant doit abstraire, et donc inhiber, les caractéristiques physiques des items pour n'en retenir que la relation fonctionnelle. Diverses études ont montré des difficultés du contrôle inhibiteur chez les enfants avec TSL (notamment Im-Bolter et al., 2006).

La présentation d'une forme à une fréquence d'occurrence élevée favorise son enracinement (Bybee, 2001; Tomasello, 2003). Une fois enracinée, cette forme est plus facilement activée par rapport à d'autres. Si les enfants présentent des difficultés d'inhibition, l'activation d'une forme ou d'un schéma moins fréquent sera d'autant plus difficile. Les enfants avec TSL ne parviendraient pas à généraliser un schéma à de nouveaux items en raison de leurs difficultés à inhiber des formes plus saillantes. Une analyse plus qualitative des réponses des enfants sont en faveur du rôle de l'inhibition dans le *mapping* analogique. Par exemple, dans notre étude 2, lorsque les erreurs des enfants se répartissent en trois catégories, tout à fait compatibles avec l'hypothèse d'un manque du contrôle inhibiteur. Le premier type d'erreurs consiste en la reprise du lexique proposé dans l'amorce. Le deuxième type d'erreurs renvoie à l'utilisation de schémas plus fréquents, bien maîtrisés par les enfants (le plus souvent, le schéma [SVO]). Le troisième type d'erreur renvoie en l'utilisation d'un schéma présenté auparavant. Cependant, évaluer le rôle de l'inhibition dans ce processus nécessite des investigations plus approfondies, impliquant une manipulation de divers facteurs (voir Thibaut et al., 2010).

Etudier la connaissance relationnelle

Nous avons envisagé auparavant le rôle de la connaissance relationnelle. Pour tester la connaissance relationnelle des enfants avec TSL, proposer une tâche comme celle de Markman et Gentner (1993) pourrait être intéressant. Au cours de cette tâche, il s'agit de montrer aux enfants deux images et de leur demander quels sont les éléments présentant une similarité perceptuelle d'une image à l'autre. Trois conditions peuvent être proposées. Une condition neutre, impliquant des objets se différenciant perceptuellement. Une condition facilitatrice au cours de laquelle les objets présentant une similarité perceptuelle remplissent la même fonction. Une condition non facilitatrice au cours de laquelle les objets présentant une similarité perceptuelle remplissent une autre fonction. Si les enfants avec TSL ont des difficultés avec la connaissance relationnelle, ils seront capables de résoudre la tâche impliquant la condition facilitatrice car ils pourront se servir des indices perceptuels pour résoudre la tâche. La condition neutre leur posera plus de problème. Enfin, la condition non facilitatrice sera la plus difficile à résoudre. Les enfants avec TSL auraient des difficultés à inhiber la présence d'indices perceptuels pour le concentrer uniquement sur les similarités relationnelles.

L'importance d'un corpus dense

Si elles sont particulièrement intéressantes et séduisantes, les tâches impliquant du langage spontané ou des sessions d'apprentissage sont soumises à différents aléas. Dans nos études 1 et 2, notre matériel expérimental a été créé à partir des productions propres aux enfants, extraites d'une interaction avec l'un de leurs parents. Vu que la TUC considère que les enfants construisent leur langage à partir de leurs propres productions antérieures, partir des propres productions des enfants nous semblait la manière la plus écologique et la plus pertinente d'étudier leurs performances langagières. A notre connaissance, jusqu'à présent, aucune

étude n'a utilisé les productions de l'enfant comme base à la création de tâches individualisées. Si cette procédure est séduisante, certains biais sont à mettre en évidence. La durée de nos enregistrements ainsi que leur fréquence ne sont pas suffisantes pour déterminer avec certitude quels sont les schémas non acquis (étude 2) ou les collocations peu fréquentes (étude 1). En effet, la procédure adoptée est suffisante pour détecter les événements linguistiques fréquents mais s'avère insuffisante pour déceler les événements linguistiques rares (Marinellie, 2004; Tomasello & Stahl, 2004). La nécessité de disposer d'un corpus plus dense s'impose à nous. Nous pensons que pour tester au mieux cette hypothèse d'un manque de généralisation, il faudrait disposer de corpus langagiers plus longs, plus fréquents, portant sur un plus grand échantillon d'enfants. Malheureusement, la mise en place d'un tel corpus est particulièrement coûteuse en temps et nécessiterait des moyens beaucoup plus importants. Notre corpus constitue dès lors une première base sur laquelle peut venir se greffer de nouveaux éléments.

CONCLUSION

Ce travail de thèse avait pour objectif de tester l'hypothèse d'un manque de généralisation des schémas de construction chez les enfants avec TSL. D'une manière générale, nos résultats sont assez prometteurs et sont compatibles avec cette hypothèse. Les enfants avec TSL montrent une plus grande sensibilité à l'effet de fréquence, une moindre productivité avec les schémas de construction et une plus grande dépendance à l'input. L'étude du *mapping* analogique comme facteur à l'origine des difficultés des enfants avec TSL est particulièrement séduisante et des recherches plus approfondies dans le domaine s'avèrent pertinentes et nécessaires.

En mettant l'accent sur différents éléments jouant un rôle dans le mécanisme de généralisation, les études menées tout au long de ce travail de thèse nous permettent de mieux comprendre la manière dont ce mécanisme se met en place. Le *mapping* analogique va donc permettre aux enfants d'aligner des énoncés et d'en détecter la structure relationnelle commune. S'en suivra alors l'abstraction d'un schéma de construction qui pourra être généralisé à de nouveaux items. L'avancée en âge, liée à la croissance des capacités de traitement et à l'augmentation de la connaissance relationnelle, va permettre aux enfants d'aligner des énoncés impliquant des schémas de plus en plus complexes. Ainsi, le *mapping* analogique semble lui-même sous-tendu par les capacités de traitement parmi lesquelles l'inhibition occuperait une place privilégiée.

En raison d'un seuil de masse critique plus élevé, les enfants avec TSL mettraient plus de temps pour abstraire un schéma de construction via le *mapping* analogique. De plus, en révélant la plus grande sensibilité des enfants avec TSL à la similarité perceptuelle, à l'effet de fréquence et à la complexité relationnelle, nos résultats attestent de la sensibilité de ces enfants au coût cognitif imposé par les tâches. Cette abstraction serait d'autant plus difficile pour les schémas de construction plus complexes, pour lesquels les enfants doivent allouer davantage de ressources cognitives. Ces suggestions permettraient d'expliquer le fossé

Conclusion

grandissant au fil du temps entre les profils langagiers des enfants avec TSL et des enfants avec DTL. Spécifions que les erreurs commises par les enfants ne sont pas atypiques car les structures complexes posant problème aux enfants avec TSL sont les mêmes que celles qui posent problème aux enfants avec DTL, permettant de corroborer les études actuelles soulignant l'existence d'une trajectoire développementale retardée chez les enfants avec TSL.

La TUC constitue donc un champ théorique particulièrement intéressant pour envisager la pathologie langagière. En retour, l'étude de la pathologie langagière permet de souligner l'importance de certains facteurs dans le mécanisme de généralisation. Cependant, de nombreuses pistes restent encore à explorer pour appuyer davantage notre hypothèse et affiner notre compréhension de la mise en place du mécanisme de généralisation. Enfin, en plus de son intérêt théorique indéniable, la TUC nous permet également de mettre en avant de nouvelles implications thérapeutiques ayant d'importantes répercussions dans la prise en charge orthophonique.

BIBLIOGRAPHIE

- Abbot-Smith, K., Lieven, E., & Tomasello, M. (2001). What preschool children do and do not do with ungrammatical word orders. *Cognitive Development, 16*(2), 679-692.
- Abbot-Smith, K., Lieven, E., & Tomasello, M. (2004). Training 2;6-year-olds to produce the transitive construction: The role of frequency, semantic similarity and shared syntactic distribution. *Developmental Science, 7*(1), 48-55.
- Akhtar, N. (1999). Acquiring basic word order: Evidence for data-driven learning of syntactic structure. *Journal of Child Language, 26*, 339-356.
- Akhtar, N., & Tomasello, M. (1997). Young children's productivity with word order and verb morphology. *Developmental Psychology, 33*(6), 952-965.
- Alloway, T. P., & Archibald, L. (2008). Working memory and learning in children with developmental coordination disorder and specific language impairment. *Journal of Learning Disabilities, 41*(3), 251-262.
- Alloway, T. P., Rajendran, G., & Archibald, L. M. (2009). Working memory in children with developmental disorders. *Journal of Learning Disabilities, 42*(4), 372-382.
- Alt, M., & Plante, E. (2006). Factors that influence lexical and semantic fast mapping of young children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 49*(5), 941-954.
- Alt, M., & Spaulding, T. (2011). The effect of time on word learning: An examination of decay of the memory trace and vocal rehearsal in children with and without specific language impairment. *Journal of Communication Disorders, 44*(6), 640-654.
- Ambridge, B., Theakston, A. L., Lieven, E., & Tomasello, M. (2006). The distributed learning effect for children's acquisition of an abstract syntactic construction. *Cognitive Development, 21*(2), 174-193.
- Andrews, G., & Halford, G. S. (2002). A cognitive complexity metric applied to cognitive development. *Cognitive Psychology, 45*(2), 153-219.
- Arapovic, D., & Anđel, M. (2003). Morphological Errors in Discourse of Children with SLI. *Hrvatska Revija Za Rehabilitacijska Istrazivanja, 39*(1), 11-16.
- Archibald, L. M. (2008). The promise of nonword repetition as a clinical tool. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology, 32*(1), 21-28.
- Archibald, L. M., & Gathercole, S. E. (2006a). Nonword repetition: A comparison of tests. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 49*(5), 970-983.
- Archibald, L. M., & Gathercole, S. E. (2006b). Short-term and working memory in specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders, 41*(6), 675-693.
- Archibald, L. M., & Gathercole, S. E. (2006c). Visuospatial immediate memory on specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 49*(2), 265-277.

Bibliographie

- Archibald, L. M., & Gathercole, S. E. (2007). The complexities of complex memory span: Storage and processing deficits in specific language impairment. *Journal of Memory and Language*, 57(2), 177-194.
- Archibald, L. M., & Joanisse, M. F. (2009). On the sensitivity and specificity of nonword repetition and sentence recall to language and memory impairments in children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52(4), 899-914.
- Bannard, C., & Matthews, D. (2008). Stored word sequences in language learning: The effect of familiarity on children's repetition of four-word combinations. *Psychological Science*, 19(3), 241-248.
- Bastiaanse, R., Bouma, G., & Post, W. (2009). Linguistic complexity and frequency in agrammatic speech production. *Brain and Language*, 109(1), 18-28.
- Bavin, E. L., Wilson, P. H., Maruff, P., & Sleeman, F. (2005). Spatio-visual memory of children with specific language impairment: Evidence for generalized processing problems. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 40(3), 319-332.
- Benasich, A. A., & Tallal, P. (2002). Infant discrimination of rapid auditory cues predicts later language impairment. *Behavioural Brain Research*, 136(1), 31-49.
- Bishop, D., Chan, J., Adams, C., Hartley, J., & Weir, F. (2000). Conversational responsiveness in specific language impairment: Evidence of disproportionate pragmatic difficulties in a subset of children. *Development and Psychopathology*, 12(2), 177-199.
- Bishop, D. V. (1992). The underlying nature of specific language impairment. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 33(1), 3-66.
- Bishop, D. V. (2006). What Causes Specific Language Impairment in Children? *Current Directions in Psychological Science*, 15(5), 217-221.
- Bishop, D. V., Laws, G., Adams, C., & Norbury, C. F. (2006). High Heritability of Speech and Language Impairments in 6-year-old Twins Demonstrated Using Parent and Teacher Report. *Behavior Genetics*, 36(2), 173-184.
- Bishop, D. V., & Norbury, C. F. (2005). Executive functions in children with communication impairments, in relation to autistic symptomatology 2: Response inhibition. *Autism*, 9(1), 29-43.
- Bishop, D. V., North, T., & Donlan, C. (1995). Genetic basis of specific language impairment: Evidence from a twin study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 37(1), 56-71.
- Bishop, E., Cherny, S. S., Corley, R., Plomin, R., DeFries, J. C., & Hewitt, J. K. (2003). Development genetic analysis of general cognitive ability from 1 to 12 years in a sample of adoptees, biological siblings, and twins. *Intelligence*, 31(1), 31-49.
- Bonifacio, S., & Stefani, L. H. (2007). Communicative intervention strategies in late talkers: Analysis of two clinical cases. *Psicologia Clinica dello Sviluppo*, 11(3), 457-475.
- Borovsky, A., & Elman, J. (2006). Language input and semantic categories: A relation between cognition and early word learning. *Journal of Child Language*, 33(4), 759-790.

- Botting, N. (2005). Non-verbal cognitive development and language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(3), 317-326.
- Boyle, J. M., McCartney, E., O'Hare, A., & Forbes, J. (2009). Direct versus indirect and individual versus group modes of language therapy for children with primary language impairment: Principal outcomes from a randomized controlled trial and economic evaluation. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 44(6), 826-846.
- Braine, M. D., & Brooks, P. J. (1995). Verb argument structure and the problem of avoiding an overgeneral grammar. In M. Tomasello & W. Edward (Eds.), *Beyond names for things: Young children's acquisition of verbs* (pp. 353-376). Hillsdale, England: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brandt, S., Verhagen, A., Lieven, E., & Tomasello, M. (2011). German children's productivity with simple transitive and complement-clause constructions: Testing the effects of frequency and diversity. *Cognitive Linguistics*, 22(2), 325-357.
- Brinton, B., Fujiki, M., Spencer, J. C., & Robinson, L. A. (1997). The ability of children with specific language impairment to access and participate in an ongoing interaction. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40(5), 1011-1025.
- Brooks, P. J., & Tomasello, M. (1999a). How children constrain their argument structure constructions. *Language*, 75, 720-738.
- Brooks, P. J., & Tomasello, M. (1999b). Young children learn to produce passives with nonce verbs. *Developmental Psychology*, 35(1), 29-44.
- Brooks, P. J., Tomasello, M., Dodson, K., & Lewis, L. B. (1999). Young children's overgeneralizations with fixed transitivity verbs. *Child Development*, 70(6), 1325-1337.
- Bybee, J. (1985). *Morphology: A study of the relation between meaning and form*. Amsterdam: John Benjamins.
- Bybee, J. (1995). Regular morphology and the lexicon. *Language and cognitive processes*, 10, 425-455.
- Bybee, J. (2001). *Phonology and language use*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Bybee, J. (2002). Word frequency and context of use in the lexical diffusion of phonetically conditioned sound change. *Language Variation and Change*, 14, 261-290.
- Bybee, J. (2005). La liaison : effets de fréquence et constructions. *Langage*, 158, 24-37.
- Bybee, J. (2006). From usage to grammar: the mind's response to repetition. *Language*, 82(4), 711-733.
- Bybee, J. (2010). *Language, usage and cognition*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Bybee, J., & Beckner, C. (2010). Usage-Based Theory. In B. Heine & H. Narrog (Eds.), *The Oxford Handbook of Linguistic Analysis* (pp. 827-856). Oxford: Oxford University Press.

Bibliographie

- Cameron-Faulkner, T., Lieven, E., & Tomasello, M. (2003). A construction based analysis of child directed speech. *Cognitive Science: A Multidisciplinary Journal*, 27(6), 843-873.
- Campbell, W. N., & Skarakis-Doyle, E. (2007). School-aged children with SLI: The ICF as a framework for collaborative service delivery. *Journal of Communication Disorders*, 40(6), 513-535.
- Cartwright, T. A., & Brent, M. R. (1997). Syntactic categorization in early language acquisition: Formalizing the role of distributional analysis. *Cognition*, 63(2), 121-170.
- Casenhiser, D., & Goldberg, A. E. (2005). Fast mapping between a phrasal form and meaning. *Developmental Science*, 8(6), 500-508.
- Chang, F., Dell, G. S., & Bock, K. (2006). Becoming syntactic. *Psychological Review*, 113(2), 234-272.
- Chemla, E., Mintz, T. H., Bernal, S., & Christophe, A. (2009). Categorizing words using 'frequent frames': What cross-linguistic analyses reveal about distributional acquisition strategies. *Developmental Science*, 12(3), 396-406.
- Chevrot, J.-P., Dugua, C., & Fayol, M. (2009). Liaison acquisition, word segmentation and construction in French: A usage-based account. *Journal of Child Language*, 36, 557-596.
- Chiat, S. (2001). Mapping theories of developmental language impairment: Premises, predictions and evidence. *Language and cognitive processus*, 16(2/3), 113-142.
- Childers, J. B., & Tomasello, M. (2001). The role of pronouns in young children's acquisition of the English transitive construction. *Developmental Psychology*, 37(6), 739-748.
- Childers, J. B., & Tomasello, M. (2002). Two-year-olds learn novel nouns, verbs, and conventional actions from massed or distributed exposures. *Developmental Psychology*, 38(6), 967-978.
- Cho, S., Holyoak, K. J., & Cannon, T. D. (2007). Analogical reasoning in working memory: Resources shared among relational integration, interference resolution, and maintenance. *Memory & Cognition*, 35(6), 1445-1455.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic Structures*. The Hague/Paris: Mouton.
- Chomsky, N. (1980). *Rules & Representation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chomsky, N. (1981). *Lectures on government and binding: the Pisa lectures*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Claessen, M., & Leitao, S. (2012). Phonological representations in children with SLI. *Child Language Teaching and Therapy*, 28(2), 211-223.
- Clark, E. (1993). *The lexicon in acquisition*. New-York: Cambridge University Press.
- Clarke, M. G., & Leonard, L. B. (1996). Lexical comprehension and grammatical deficits in children with specific language impairment. *Journal of Communication Disorders*, 29(2), 95-105.

- Coady, J. A., Evans, J. L., & Kluender, K. R. (2010). The role of phonotactic frequency in sentence repetition by children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 53*(5), 1401-1416.
- Coady, J. A., Mainela-Arnold, E., & Evans, J. L. (2013). Phonological and lexical effects in verbal recall by children with specific language impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders, 48*(2), 144-159.
- Cohen, M. A., Evans, K. K., Horowitz, T. S., & Wolfe, J. M. (2011). Auditory and visual memory in musicians and nonmusicians. *Psychonomic Bulletin & Review, 18*(3), 586-591.
- Cohen, M. A., Horowitz, T. S., & Wolfe, J. M. (2009). Auditory recognition memory is inferior to visual recognition memory. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106*(14), 6008-6010.
- Conti-Ramsden, G., & Botting, N. (1999). Classification of children with specific language impairment: Longitudinal considerations. *Journal of Speech, Language and Hearing Research, 42*, 1195-1204.
- Conti-Ramsden, G., & Jones, M. (1997). Verb use in specific language impairment. *Journal of Speech & Hearing Research, 40*(6), 1298-1313.
- Conti-Ramsden, G., & Windfuhr, K. (2002). Productivity with word order and morphology: A comparative look at children with SLI and children with normal language abilities. *International Journal of Language & Communication Disorders, 37*(1), 17-30.
- Corballis, M. C. (2004). FOXP2 and the mirror system. *Trends in Cognitive Sciences, 8*(3), 95-96.
- Costerman, J. (1980). *Psychologie du Langage*. Bruxelles: Mardaga.
- Crago, M., & Paradis, J. (2003). Language impairment in children : Cross-linguistic studies. In R. Kent (Ed.), *The MIT encyclopedia of communication sciences and disorders* (pp. 327-329). Cambridge: The MIT Press.
- Croft, W. (2001). *Radical Construction Grammar: Syntactic Theory in Typological Perspective*. United States, NY: Oxford University Press.
- Croft, W., & Cruse, A. (2004). *Cognitive Linguistics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Crystal, D., Fletcher, P., & Garman, M. (1976). *The grammatical analysis of language disability*. London, England: Edward Arnold.
- Dabrowska, E., & Tomasello, M. (2008). Rapid learning of an abstract language-specific category: Polish children's acquisition of the instrumental construction. *Journal of Child Language, 35*, 533-558.
- Deevy, P., & Leonard, L. B. (2004). The comprehension of Wh-questions in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 47*(4), 802-815.
- Diessel, H. (2004). A dynamic network model of grammatical constructions *the acquisition of complex sentences* (Vol. 105, pp. 13-40): Cambridge University Press.

Bibliographie

- Dockrell, J. E., & Lindsay, G. (2008). Inclusion versus specialist provision for children with developmental language disorders *Understanding developmental language disorders: From theory to practice* (pp. 131-147). New York, NY: Psychology Press; US.
- Dockrell, J. E., & Messer, D. (2007). Language profiles and naming in children with word finding difficulties. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 59(6), 318-323.
- Dodd, B., & Iacono, T. (1989). Phonological disorders in children: Changes in phonological process use during treatment. *British Journal of Disorders of Communication*, 24(3), 333-352.
- Dodson, K., & Tomasello, M. (1998). Acquiring the transitive construction in English: the role of animacy and pronouns. *Journal of Child Language*, 25, 605-622.
- Donaldson, M. L., Reid, J., & Murray, C. (2007). Causal sentence production in children with language impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 42(2), 155-186.
- Dugua, C., Spinelli, E., Chevrot, J.-P., & Fayol, M. (2009). Usage-based account of the acquisition of liaison: Evidence from sensitivity to the singular/plural orientation of nouns.
- Dunn, L. M., Theriault-Whalen, C. M., & Dunn, L. M. (1993). *Echelle de vocabulaire en images peabody*. Toronto, ON: Psychan.
- Ebert, K. D. (2012). A comparison between nonlinguistic cognitive processing treatment and traditional language treatment for bilingual children with primary language impairment. [Dissertation]. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 72(10-B), 5936.
- Ebert, K. D., & Kohnert, K. (2009). Non-linguistic cognitive treatment for primary language impairment. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 23(9), 647-664.
- Ebert, K. D., & Kohnert, K. (2011). Sustained attention in children with primary language impairment: A meta-analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 54(5), 1372-1384.
- Ebert, K. D., Rentmeester-Disher, J., & Kohnert, K. (2012). Nonlinguistic cognitive treatment for bilingual children with primary language impairment. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 26(6), 485-501.
- Edwards, J., & Lahey, M. (1998). Nonword repetitions of children with specific language impairment: Exploration of some explanations for their inaccuracies. *Applied Psycholinguistics*, 19(2), 279-309.
- Elliott, L. L., Hammer, M. A., & Scholl, M. E. (1989). Fine-grained auditory discrimination in normal children and children with language-learning problems. *Journal of Speech & Hearing Research*, 32(1), 112-119.
- Ellis, N. C. (2002). Frequency effects in language processing: A review with implications for theories of implicit and explicit language acquisition.

- Elman, J. L., Bates, E. A., Johnson, C. J., Karmiloff-Smith, A., Parisi, D., & Plunkett, K. (1996). *Rethinking innateness: A connectionist perspective on development*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Estes, K. G., Evans, J. L., & Else-Quest, N. M. (2007). Differences in the nonword repetition performance of children with and without specific language impairment: A meta-analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 50*(1), 177-195.
- Evans, J. L., Saffran, J. R., & Robe-Torres, K. (2009). Statistical learning in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 52*(2), 321-335.
- Fey, M. E., Long, S. H., & Cleave, P. L. (1994). Reconsideration of IQ criteria in the definition of specific language impairment *Specific language impairments in children* (pp. 161-178). Baltimore, MD: Paul H Brookes Publishing; US.
- Fillmore, C., & Kay, P. (1993). *Construction Grammar Coursebook*. University of California at Berkeley Department of linguistics, Berkeley.
- Fillmore, C., Kay, P., & O'Connor, M. C. (1988). Regularity and idiomaticity in grammatical constructions: The case of let alone. *Language, 64*(3), 501-538.
- Finneran, D. A., Francis, A. L., & Leonard, L. B. (2009). Sustained attention in children with specific language impairment (SLI). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 52*(4), 915-929.
- Fisher, S., Vargha-Khadem, F., Watkins, K., Monaco, A. P., & Pembrey, M. (1998). Localisation of a gene implicated in a severe speech and language disorder. *nature Genetics, 18*(2), 168-170.
- Fisher, S. E. (2005). Dissection of molecular mechanisms underlying speech and language disorders. *Applied Psycholinguistics, 26*(1), 111-128.
- Fletcher, P., Stokes, S. F., & Wong, A. M. (2006). Specific Language Impairment in Chinese *Handbook of East Asian Psycholinguistics* (Vol. 1, pp. 296-307). Cambridge: Cambridge University Press.
- Folia, V., Udden, J., de Vries, M., Forkstam, C., & Petersson, K. M. (2010). Artificial language learning in adults and children. *Language Learning, 60*(Suppl 2), 188-220.
- Fortis, J.-M. (2008). Le langage est-il un instinct? Une critique du nativisme linguistique, de Chomsky à Pinker. *Texto, 13*(4) Retrieved http://www.revue-texto.net/docannexe/file/1870/fortis_le_langage_est_il_un_instinct.pdf
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The Relations Among Inhibition and Interference Control Functions: A Latent-Variable Analysis. [Empirical Study; Quantitative Study]. *Journal of Experimental Psychology: General, 133*(1), 101-135.
- Friedmann, N., & Novogrodsky, R. (2007). Is the movement deficit in syntactic SLI related to traces or to thematic role transfer? *Brain and Language, 101*(1), 50-63.
- Gabriel, A., Maillart, C., Stefaniak, N., Lejeune, C., Desmottes, L., & Meulemans, T. (2013). Procedural learning in specific language impairment: Effects of sequence complexity. *Journal of the International Neuropsychological Society, 19*(3), 264-271.

Bibliographie

- Gabriel, A., Meulemans, T., Parisse, C., & Maillart, C. (under review). Visuo-spatial working memory abilities in children with specific language impairment.
- Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2006). Practitioner Review: Short-term and working memory impairments in neurodevelopmental disorders: diagnosis and remedial support. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *47*(1), 4-15.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, *29*(3), 336-360.
- Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, *7*(2), 155-170.
- Gentner, D. (2003). Why we're so smart. In D. Gentner & S. Goldin-Meadow (Eds.), *Language in mind: Advances in the study of language and thought* (pp. 195-235). Cambridge, MA: MIT Press.
- Gentner, D., & Colhoun, J. (2010). Analogical processes in human thinking and learning *On Thinking: Vol. 2. Towards a Theory of Thinking*.
- Gentner, D., & Markman, A. B. (1995). Similarity is like analogy: structural alignment in comparison. In C. Cacciari (Ed.), *Similarity in language, thought and perception* (pp. 111-147). Brussels: BREPOLS.
- Gentner, D., & Markman, A. B. (1997). Structure mapping in analogy and similarity. *American Psychologist*, *52*(1), 45-56.
- Gentner, D., & Medina, J. (1998). Similarity and the development of rules. *Cognition*, *65*(2-3), 263-297.
- Gentner, D., & Namy, L. L. (2006). Analogical Processes in Language Learning. *Current Directions in Psychological Science*, *15*(6), 297-301.
- Gentner, D., & Rattermann, M. J. (1991). Language and the career of similarity *Perspectives on language and thought: Interrelations in development* (pp. 225-277). New York, NY: Cambridge University Press; US.
- Gentner, D., & Smith, L. (2012). Analogical reasoning. In V. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of Human Behavior* (2nd ed.). Oxford, UK: Elsevier.
- Gentner, D., & Toupin, C. (1986). Systematicity and surface similarity in the development of analogy. *Cognitive Science*, *10*(3), 277-300.
- German, D. J., & Newman, R. S. (2004). The Impact of Lexical Factors on Children's Word-Finding Errors. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *47*(3), 624-636.
- Gillam, S. L., & Gillam, R. B. (2006). Making evidence-based decisions about child language intervention in schools. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, *37*(4), 304-315.
- Girbau, D., & Schwartz, R. G. (2007). Non-word repetition in Spanish-speaking children with Specific Language Impairment (SLI). *International Journal of Language & Communication Disorders*, *42*(1), 59-75.

- Goffman, L., & Leonard, J. (2000). Growth of language skills in preschool children with specific language impairment: Implications for assessment and intervention. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 9(2), 151-161.
- Goldberg, A. E. (1995). *Constructions: A construction grammar approach to argument structure*. Chicago: University of Chicago Press.
- Goldberg, A. E. (2006). *Constructions at work. The nature of generalization in language*. Oxford: Oxford University Press.
- Goldstone, R. L., & Medin, D. L. (2002). Similarity, interactive activation, and mapping: An overview *Cognitive modeling* (pp. 817-847). Cambridge, MA: MIT Press; US.
- Goldwater, M. B., Tomlinson, M. T., Echols, C. H., & Love, B. C. (2010). Structural priming as structure-Mapping: Children use analogies from previous utterances to guide sentence production. *Cognitive Science: A Multidisciplinary Journal*, 35(1), 156-170.
- Gómez, R. L. (2002). Variability and detection of invariant structure. *Psychological Science*, 13(5), 431-436.
- Gomez, R. L., & Gerken, L. (1999). Artificial grammar learning by 1-year-olds leads to specific and abstract knowledge. *Cognition*, 70(2), 109-135.
- Gómez, R. L., & Gerken, L. (2000). Infant artificial language learning and language acquisition. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(5), 178-186.
- Goodman, J. C., Dale, P. S., & Li, P. (2008). Does frequency count? Parental input and the acquisition of vocabulary. *Journal of Child Language*, 35, 515-531.
- Gopnik, M. (1990). Feature blindness: A case study. *Language Acquisition: A Journal of Developmental Linguistics*, 1(2), 139-164.
- Goswami, U. (1991). Analogical reasoning: What develops? A review of research and theory. *Child Development*, 62(1), 1-22.
- Goswami, U. (2001). Analogical reasoning in children *The analogical mind: Perspectives from cognitive science* (pp. 437-470). Cambridge, MA: The MIT Press; US.
- Goswami, U., Leevers, H., Pressley, S., & Wheelwright, S. (1998). Causal reasoning about pairs of relations and analogical reasoning in young children. *British Journal of Developmental Psychology*, 16(4), 553-569.
- Graf Estes, K., Evans, J., Alibali, M., & Saffran, J. R. (2007). Can infants map meaning to newly segmented words? Statistical segmentation and word learning. *Psychological Science*, 18(3), 254-260.
- Gray, S. (2003). Word-Learning by Preschoolers With Specific Language Impairment: What Predicts Success? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(1), 56-67.
- Gray, S. (2004). Word Learning by Preschoolers With Specific Language Impairment: Predictors and Poor Learners. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(5), 1117-1132.

Bibliographie

- Gray, S., Brinkley, S., & Svetina, D. (2012). Word learning by preschoolers with SLI: Effect of phonotactic probability and object familiarity. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 55*(5), 1289-1300.
- Green, A. E., Kraemer, D. J., Fugelsang, J. A., Gray, J. R., & Dunbar, K. N. (2012). Neural correlates of creativity in analogical reasoning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 38*(2), 264-272.
- Grela, B. G., & Leonard, L. B. (2000). The influence of argument-structure complexity on the use of auxiliary verbs by children with SLI. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 43*(5), 1115-1125.
- Gross, D., Conrad, B., Fogg, L., & Toker, S. (1995). The efficacy of parent training for promoting positive parent-toddler relationships. *Research in Nursing and Health, 18*, 489-499.
- Halford, G. S., & Andrews, G. (2011). Information-processing models of cognitive development. Goswami, Usha [Ed] (2011) *The Wiley-Blackwell handbook of childhood cognitive development (2nd ed)* (pp 697-721) xiii, 801 pp Wiley-Blackwell.
- Halford, G. S., Andrews, G., Dalton, C., Boag, C., & Zielinski, T. (2002). Young children's performance on the balance scale: The influence of relational complexity. *Journal of Experimental Child Psychology, 81*(4), 417-445.
- Hamann, C., Ohayon, S., Dube, S., Frauenfelder, U. H., Rizzi, L., Starke, M., & Zesiger, P. (2003). Aspects of grammatical development in young French children with SLI. *Developmental Science, 6*(2), 151-158.
- Hansson, K. (1997). Patterns of verb usage in Swedish children with SLI: An application of recent theories. *First Language, 17*(50, Pt 2), 195-217.
- Henry, L. A., Messer, D. J., & Nash, G. (2012). Executive functioning in children with specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 53*(1), 37-45.
- Hewitt, L. E., Hammer, C. S., Yont, K. M., & Tomblin, J. (2005). Language sampling for kindergarten children with and without SLI: Mean length of utterance, IPSYN, and NDW. *Journal of Communication Disorders, 38*(3), 197-213.
- Hick, R., Botting, N., & Conti-Ramsden, G. (2005a). Cognitive abilities in children with specific language impairment: Consideration of visuo-spatial skills. *International Journal of Language & Communication Disorders, 40*(2), 137-149.
- Hick, R., Botting, N., & Conti-Ramsden, G. (2005b). Short-term memory and vocabulary development in children with Down syndrome and children with specific language impairment. *Developmental Medicine & Child Neurology, 47*(8), 532-538.
- Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. M. (1996). *The origins of grammar: Evidence from early language comprehension*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hochmann, J.-R., Endress, A. D., & Mehler, J. (2010). Word frequency as a cue for identifying function words in infancy. *Cognition, 115*(3), 444-457.
- Hoff, E., & Naigles, L. (2002). How children use input to acquire a lexicon. *Child Development, 73*(2), 418-433.

- Hoffman, L. M., & Gillam, R. B. (2004). Verbal and Spatial Information Processing Constraints in Children With Specific Language Impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 47*(1), 114-125.
- Holyoak, K. J. (2012). Analogy and relational reasoning *The Oxford handbook of thinking and reasoning* (pp. 234-259). New York, NY: Oxford University Press; US.
- Homa, D., Dunbar, S., & Nohre, L. (1991). Instance frequency, categorization, and the modulating effect of experience. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 17*(3), 444-458.
- Hsu, H. J., & Bishop, D. V. (2011). Grammatical difficulties in children with specific language impairment: Is learning deficient? *Human Development, 53*(5), 264-277.
- Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., & Shimpi, P. (2004). Syntactic priming in young children. *Journal of Memory and Language, 50*(2), 182-195.
- Im-Bolter, N., Johnson, J., & Pascual-Leone, J. (2006). Processing Limitations in Children With Specific Language Impairment: The Role of Executive Function. *Child Development, 77*(6), 1822-1841.
- Isaki, E., Spaulding, T. J., & Plante, E. (2008). Contributions of language and memory demands to verbal memory performance in language-learning disabilities. *Journal of Communication Disorders, 41*(6), 512-530.
- Jakubowicz, C., & Nash, L. (2001). Functional categories and syntactic operations in (ab)normal language acquisition. *Brain and Language, 77*(3), 321-339.
- Jakubowicz, C., Nash, L., Rigaut, C., & Gerard, C.-L. (1998). Determiners and clitic pronouns in French-speaking children with SLI. *Language Acquisition, 7*(2-4), 113-160.
- Joanisse, M. F., & Seidenberg, M. S. (1998). Specific language impairment: A deficit in grammar or processing? *Trends in Cognitive Sciences, 2*(7), 240-247.
- Johnston, J. R., Miller, J., & Tallal, P. (2001). Use of cognitive state predicates by language-impaired children. *International Journal of Language & Communication Disorders, 36*(3), 349-370.
- Johnston, J. R., & Smith, L. B. (1989). Dimensional thinking in language impaired children. [Empirical Study]. *Journal of Speech & Hearing Research, 32*(1), 33-38.
- Jones, M., & Conti-Ramsden, G. (1997). A comparison of verb use in children with SLI and their younger siblings. *First Language, 17*(50), 165-193.
- Jones, M., & Conti-Ramsden, G. (1997). A comparison of verb use in children with Specific Language Impairment and their younger siblings. *Journal of Speech Language and Hearing Research, 40*, 1298-1313.
- Jusczyk, P. W., Friederici, A. D., Wessels, J. M., Svenkerud, V. Y., & et al. (1993). Infants' sensitivity to the sound patterns of native language words. *Journal of Memory and Language, 32*(3), 402-420.
- Kamhi, A. G., Gentry, B., Mauer, D., & Gholson, B. (1990). Analogical learning and transfer in language-impaired children. *Journal of Speech & Hearing Disorders, 55*(1), 140-148.

Bibliographie

- Karmiloff-Smith, A. (1998). Development itself is the key to understanding developmental disorders. *Trends in Cognitive Sciences*, 2(10), 389-398.
- Karmiloff-Smith, A., & Thomas, M. (2005). Les troubles du développement viennent-ils confirmer les hypothèses de la psychologie évolutionniste? Une approche neuro-constructiviste. *Revue française de pédagogie*, 152, 11-19.
- Khomsî, A. (2001). *ELO: évaluation du langage oral*. Paris, France: ECPS.
- Kidd, E., Lieven, E., & Tomasello, M. (2006). Examining the role of lexical frequency in the acquisition and processing of sentential complements. *Cognitive Development*, 21(2), 93-107.
- Kidd, E., Lieven, E., & Tomasello, M. (2010). Lexical frequency and exemplar-based learning effects in language acquisition: Evidence from sentential complements. *Language Sciences*, 32, 132-142.
- Klee, T., Stokes, S. F., Wong, A. M., Fletcher, P., & Gavin, W. J. (2004). Utterance Length and Lexical Diversity in Cantonese-Speaking Children With and Without Specific Language Impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(6), 1396-1410.
- Kohnert, K., & Windsor, J. (2004). The search for common ground: Part II. Nonlinguistic performance by linguistically diverse learners. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(4), 891-903.
- Kroll, J. F., & Potter, M. C. (1984). Recognizing words, pictures, and concepts: A comparison of lexical, object, and reality decisions. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 39-66.
- Kuehne, S., Gentner, D., & Forbus, K. (2000). *Modeling infant learning via symbolic structural alignment*. Paper presented at the the Twenty-Second Annual Conference of the Cognitive Science Society.
- Kuiper, K. (1996). *Smooth Talkers. The Linguistic Performance of Auctioneers and Sportscasters*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lai, C. S., Fisher, S. E., Hurst, J. A., Vargha-Khadem, F., & Monaco, A. P. (2001). A forkhead-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder. *Nature*, 413(6855), 519-523.
- Langacker, R. W. (1987). *Foundation of Cognitive Grammar (Vol. 1)*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Langacker, R. W. (1991). *Foundation of Cognitive Grammar (Vol. 2)*: Stanford University Press.
- Laval, V., de Weck, G., Chaminaud, S., & Lacroix, A. (2009). Context and idiom comprehension: A study in French-speaking children with a phonologic-syntactic dysphasia. *Swiss Journal of Psychology/Schweizerische Zeitschrift für Psychologie/Revue Suisse de Psychologie*, 68(1), 51-60.
- le Normand, M.-T., Leonard, L. B., & McGregor, K. K. (1993). A cross-linguistic study of article use by children with specific language impairment. *European Journal of Disorders of Communication*, 28(2), 153-163.

- Leclercq, A.-L., Maillart, C., Pauquay, S., & Majerus, S. (2012). The impact of visual complexity on visual short-term memory in children with specific language impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(3), 501-510.
- Lecocq, P. (1996). *Epreuve de Compréhension Syntaxico-Sémantique*. Villeneuve-d'Ascq, France: Presses universitaires du Septentrion.
- Leonard, L. B. (1998). *Children with specific language impairment*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Leonard, L. B. (2000). Specific language impairment across languages *Speech and language impairments in children: Causes, characteristics, intervention and outcome* (pp. 115-129). New York, NY: Psychology Press; US.
- Leonard, L. B., Deevy, P., Kurtz, R., Chorev, L. K., Owen, A., Polite, E., . . . Finneran, D. (2007). Lexical aspect and the use of verb morphology children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(3), 759-775.
- Leonard, L. B., Eyer, J. A., Bedore, L. M., & Grela, B. G. (1997). Three accounts of the grammatical morpheme difficulties of English-speaking children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40(4), 741-753.
- Leonard, L. B., Miller, C., & Gerber, E. (1999). Grammatical morphology and the lexicon in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42(3), 678-689.
- Leonard, L. B., Miller, C., & Owen, A. (2000). The comprehension of verb agreement morphology by English-speaking children with specific language impairment. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 14(6).
- Leonard, L. B., Miller, C. A., Deevy, P., Rauf, L., Gerber, E., & Charest, M. (2002). Production operations and the use of nonfinite verbs by children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(4), 744-758.
- Leonard, L. B., Miller, C. A., Grela, B., Holland, A. L., Gerber, E., & Petucci, M. (2000). Production operations contribute to the grammatical morpheme limitations of children with specific language impairment. *Journal of Memory and Language*, 43(2), 362-378.
- Leonard, L. B., Weismer, S. E., Miller, C. A., Francis, D. J., Tomblin, J., & Kail, R. V. (2007). Speed of processing, working memory, and language impairment in children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(2), 408-428.
- Leroy, S., Parrisé, C., & Maillart, C. (2012). Analogical reasoning in children with specific language impairment. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 26(4), 380-395.
- Leroy, S., Parrisé, C., & Maillart, C. (under review). Construction and Usage Theory (CUT): an approach to explain the nature of grammatical disorders in children with specific language impairment (SLI). *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*.

Bibliographie

- Lieven, E., Behrens, H., Speares, J., & Tomasello, M. (2003). Early syntactic creativity: A usage-based approach. *Journal of Child Language*, 30(2), 333-367.
- Lieven, E., Pine, J. M., & Baldwin, G. (1997). Lexically-based learning and early grammatical development. *Journal of Child Language*, 24, 187-219.
- Lieven, E., & Tomasello, M. (2008). Children's first language acquisition from a usage-based perspective. [References]. In P. Robinson & N. C. Ellis (Eds.), *Handbook of cognitive linguistics and second language acquisition* (pp. 168-196). New York, NY: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Loeb, D. F., Pye, C., Richardson, L. Z., & Redmond, S. (1998). Causative alternations of children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41(5), 1103-1114.
- Loewenstein, J., & Gentner, D. (2001). Spatial mapping in preschoolers: Close comparisons facilitate far mappings. *Journal of Cognition and Development*, 2(2), 189-219.
- Lum, J. A., & Bavin, E. L. (2007). Analysis and control in children with SLI. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(6), 1618-1630.
- Lum, J. A., Conti-Ramsden, G., Page, D., & Ullman, M. T. (2012). Working, declarative and procedural memory in specific language impairment. *Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 48(9), 1138-1154.
- Maillart, C., Leroy, S., Quintin, E., Ranc, L., Derouaux, F., D'Harcour, E., . . . Morgenstern, A. (2011). Des interactions enrichies qui soutiennent le développement du langage : effets à court et moyen terme (6 mois) d'une guidance parentale logopédique. *ANAE : Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 112-113, 223-230.
- Maillart, C., & Parrisé, C. (2006). Phonological deficits in French speaking children with SLI. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 41(3), 253-274.
- Maillart, C., Parrisé, C., & Tommerdahl, J. (2012). F-LARSP 1.0: An adaptation of the LARSP language profile for French. [Empirical Study; Quantitative Study]. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 26(2), 188-198.
- Maillart, C., Schelstraete, M.-A., & Hupet, M. (2004). Phonological Representations in Children With SLI: A Study of French. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(1), 187-198.
- Mainela-Arnold, E., Evans, J. L., & Coady, J. (2010). Beyond capacity limitations II: Effects of lexical processes on word recall in verbal working memory tasks in children with and without specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(6), 1656-1672.
- Marchman, V. A., & Bates, E. (1994). Continuity in lexical and morphological development: A test of the critical mass hypothesis. *Journal of Child Language*, 21, 339-366.
- Marchman, V. A., Wulfeck, B., & Weismer, S. E. (1999). Morphological productivity in children with normal language and SLI: A study of the English past tense. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42(1), 206-219.

- Marcus, G., Vijayan, S., Rao, S., & Vishton, P. (1999). Rule learning by seven-month-old infants. *Science*, *283*(5398), 77-80.
- Marinellie, S. A. (2004). Complex syntax used by school-age children with specific language impairment (SLI) in child-adult conversation. *Journal of Communication Disorders*, *37*(6), 517-533.
- Markman, A. B., & Gentner, D. (1993). Structural alignment during similarity comparisons. *Cognitive Psychology*, *25*(4), 431-467.
- Marshall, J. (2003). Noun-verb dissociations--Evidence from acquisition and developmental acquired impairments. *Journal of Neurolinguistics*, *16*(2-3), 67-84.
- Marton, K., Abramoff, B., & Rosenzweig, S. (2005). Social cognition and language in children with specific language impairment (SLI). *Journal of Communication Disorders*, *38*(2), 143-162.
- Marton, K., Kelmenson, L., & Pinkhasova, M. (2007). Inhibition control and working memory capacity in children with SLI. *Psychologia: An International Journal of Psychology in the Orient*, *50*(2), 110-121.
- Marton, K., & Schwartz, R. G. (2003). Working Memory Capacity and Language Processes in Children with Specific Language Impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *46*(5), 1138-1153.
- Marton, K., Schwartz, R. G., Farkas, L., & Katsnelson, V. (2006). Effect of sentence length and complexity on working memory performance in Hungarian children with specific language impairment (SLI): A cross-linguistic comparison. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *41*(6), 653-673.
- Masterson, J. J., Evans, L. H., & Aloia, M. (1993). Verbal analogical reasoning in children with language-learning disabilities. *Journal of Speech & Hearing Research*, *36*(1), 76-82.
- Masterson, J. J., & Perrey, C. D. (1999). Training analogical reasoning skills in children with language disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *8*, 53-61.
- Matthews, D., Lieven, E., Theakston, A., & Tomasello, M. (2005). The role of frequency in the acquisition of English word order. *Cognitive Development*, *20*(1), 121-136.
- Matthews, D., Lieven, E., Theakston, A., & Tomasello, M. (2007). French children's use and correction of weird word orders: A constructivist account. *Journal of Child Language*, *34*(2), 381-409.
- Mawhood, L., Howlin, P., & Rutter, M. (2000). Autism and developmental receptive language disorder-A comparative follow-up in early adult life. I: Cognitive and language outcomes. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *41*(5), 547-559.
- Mayer, M. (1969). *Frog, Where Are You?* New York: Dial Books for Young Readers.
- McArthur, G., & Bishop, D. (2001). Auditory perceptual processing in people with reading and oral language impairments: Current issues and recommendations. *Dyslexia*, *7*, 150-170.
- 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

Bibliographie

- impairment are at increased risk for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(2), 151-163.
- McGregor, K. K., Friedman, R. M., Reilly, R. M., & Newman, R. M. (2002). Semantic representation and naming in young children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(2), 332-346.
- Méthé, S., & Crago, M. (1996). *Verb morphology in French children with specific language impairment*. Paper presented at the the Symposium on Research in Child Language Disorder, University of Wisconsin, Madison.
- Miller, C. A., & Deevy, P. (2006). Structural priming in children with and without specific language impairment. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 20(5), 387-399.
- Miller, C. A., Kail, R., Leonard, L. B., & Tomblin, J. (2001). Speed of processing in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(2), 416-433.
- Mintz, T. H. (2003). Frequent frames as a cue for grammatical categories in child directed speech. *Cognition*, 90(1), 91-117.
- Montgomery, J. W. (2000). Verbal working memory and sentence comprehension in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43(2), 293-308.
- 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(1), 77-91.
- Montgomery, J. W. (2004). Sentence comprehension in children with specific language impairment: Effects of input rate and phonological working memory. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 39(1), 115-133.
- Montgomery, J. W., & Evans, J. L. (2009). Complex sentence comprehension and working memory in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52(2), 269-288.
- Montgomery, J. W., Magimairaj, B. M., & Finney, M. C. (2010). Working memory and specific language impairment: An update on the relation and perspectives on assessment and treatment. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 19(1), 78-94.
- Morrison, R. G., Dumas, L. A., & Richland, L. E. (2006). *The development of analogical reasoning in children: A computational account*. Paper presented at the Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Conference of the Cognitive Science Society, Mahwah, NJ.
- Morrison, R. G., Holyoak, K. J., & Truong, B. (2001). *Working memory modularity in analogical reasoning*. Paper presented at the Twenty-fourth Annual Conference of the Cognitive Science Society Mahwah, NJ.
- Naigles, L. R., & Hoff-Ginsberg, E. (1998). Why are some verbs learned before other verbs? Effects of input frequency and structure on children's early verb use. *Journal of Child Language*, 25(1), 95-120.

- New, B., Brysbaer, t., M., Veronis, J., & Pallier, C. (2001). The use of film subtitles to estimate word frequencies. *Applied Psycholinguistics*, 28, 661-677.
- Nicoladis, E., Palmer, A., & Marentette, P. (2007). The role of type and token frequency in using past tense morphemes correctly. *Developmental Science*, 10(2), 237-254.
- Nippold, M. A., Erskine, B. J., & Freed, D. B. (1988). Proportional and functional analogical reasoning in normal and language-impaired children. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 53(4), 440-448.
- Norbury, C. F., Bishop, D. V., & Briscoe, J. (2001). Production of English finite verb morphology: A comparison of SLI and mild-moderate hearing impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(1), 165-178.
- Nosofsky, R. M. (1988). Similarity, frequency, and category representations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14(1), 54-65.
- Noterdaeme, M., Amorosa, H., Mildenberger, K., Sitter, S., & Minow, F. (2001). Evaluation of attention problems in children with autism and children with a specific language disorder. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 10(1), 58-66.
- Novogrodsky, R., & Friedmann, N. (2006). The production of relative clauses in syntactic SLI: A window to the nature of the impairment. *Advances in Speech Language Pathology*, 8(4), 364-375.
- Oetting, J. B., & Hadley, P. A. (2009). Morphosyntax in child language disorders *Handbook of child language disorders* (pp. 341-364). New York, NY: Psychology Press; US.
- Oram Cardy, J. E., Tannock, R., Johnson, A. M., & Johnson, C. J. (2010). The contribution of processing impairments to SLI: Insights from attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Communication Disorders*, 43(2), 77-91.
- Owen, A. J., & Leonard, L. B. (2002). Lexical diversity in the spontaneous speech of children with specific language impairment: Application of D. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(5), 927-937.
- Paradis, J., & Crago, M. (2001). The morphosyntax of specific language impairment in French: An extended optional default account. *Language Acquisition*, 9(4), 269-300.
- Paradis, J., Crago, M., Genesee, F., & Rice, M. (2003). French-English Bilingual Children With SLI: How Do They Compare With Their Monolingual Peers? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(1), 113-127.
- Parisse, C., & Maillart, C. (2007). Phonology and syntax in French children with SLI: A longitudinal study. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 21(11-12), 945-951.
- Parisse, C., & Maillart, C. (2008). Interplay between phonology and syntax in French-speaking children with specific language impairment. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 43(4), 448-472.
- Paul, R., & Shiffer, M. (1991). Communicative initiations in normal and late-talking toddlers. *Applied Psycholinguistics*, 12(4), 419-431.

Bibliographie

- Pickering, M. J., & Branigan, H. P. (1998). The representation of verbs: Evidence from syntactic priming in language production. *Journal of Memory and Language*, 39(4), 633-651.
- Pickering, M. J., & Ferreira, V. S. (2008). Structural priming: A critical review. *Psychological Bulletin*, 134(3), 427-459.
- Pine, J. M., Lieven, E. V., & Rowland, C. F. (1998). Comparing different models of the development of the English verb category. *Linguistics*, 36(4), 807-830.
- Pinker, S. (1994). *The language instinct*. New York, NY: William Morrow & Co.
- Pinker, S. (1999). *Words and rules: The ingredients of language*. New York, NY: Basic Books.
- Pinker, S. (2004). Language as an Adaptation to the Cognitive Niche *The functional mind: Readings in evolutionary psychology* (pp. 139-156). Auckland, New Zealand: Pearson Education New Zealand; New Zealand.
- Pinker, S. (2007). Language as an adaptation by natural selection. *Acta Psychologica Sinica*, 39(3), 431-438.
- Pizzioli, F., & Schelstraete, M.-A. (2008). The argument-structure complexity effect in children with specific language impairment: Evidence from the use of grammatical morphemes in French. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51, 706-721.
- Pizzioli, F., & Schelstraete, M.-A. (2011). Children with specific language impairment: The effect of argument-structure complexity on auditory sentence comprehension. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(1), 1-22.
- Rattermann, M. J., & Gentner, D. (1998). More evidence for a relational shift in the development of analogy: children's performance on a causal-mapping task. *Cognitive Development*, 13, 453-478.
- Raven, J., Raven, J. C., & Court, J. H. (1998). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales. Section 2: The Coloured Progressive Matrices*. Oxford, England: Oxford Psychologists Press.
- Reali, F., & Christiansen, M. H. (2005). Uncovering the Richness of the Stimulus: Structure Dependence and Indirect Statistical Evidence. *Cognitive Science*, 29(6), 1007-1028.
- Reed, V. A., Patchell, F. C., Coggins, T. E., & Hand, L. S. (2007). Informativeness of the spoken narratives of younger and older adolescents with specific language impairment and their counterparts with normal language. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 21(11-12), 953-960.
- Rescorla, L., Roberts, J., & Dahlsgaard, K. (1997). Late talkers at 2: Outcome at age 3. *Journal of Speech & Hearing Research*, 40(3), 556-566.
- Rice, M. L., Noll, K. R., & Grimm, H. (1997). An extended optional infinitive stage in German-speaking children with specific language impairment. *Language Acquisition: A Journal of Developmental Linguistics*, 6(4), 255-295.

- Rice, M. L., Oetting, J. B., Marquis, J., Bode, J., & Pae, S. (1994). Frequency of input effects on word comprehension of children with specific language impairment. *Journal of Speech & Hearing Research, 37*(1), 106-121.
- Rice, M. L., & Wexler, K. (1996a). A phenotype of specific language impairment: Extended optional infinitives *Toward a genetics of language* (pp. 215-237). Hillsdale, NJ, England: Lawrence Erlbaum Associates, Inc; England.
- Rice, M. L., & Wexler, K. (1996b). Toward tense as a clinical marker of specific language impairment in English-speaking children. *Journal of Speech & Hearing Research, 39*(6), 1239-1257.
- Rice, M. L., Wexler, K., & Cleave, P. L. (1995). Specific language impairment as a period of extended optional infinitive. *Journal of Speech & Hearing Research, 38*(4), 850-863.
- Rice, M. L., Wexler, K., & Redmond, S. M. (1999). Grammaticality judgments of an extended optional infinitive grammar: Evidence from English-speaking children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 42*(4), 943-961.
- Riches, N. (2013). Treating the passive in children with specific language impairment: A usage-based approach. *Child Language Teaching and Therapy, 29*(2), 155-169.
- Riches, N., Faragher, B., & Conti-Ramsden, G. (2006). Verb schema use and input dependence in 5-year-old children with specific language impairment (SLI). *International Journal of Language & Communication Disorders, 41*(2), 117-135.
- Riches, N., Tomasello, M., & Conti-Ramsden, G. (2005). Verb Learning in Children With SLI: Frequency and Spacing Effects. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 48*(6), 1397-1411.
- Richland, L. E., Chan, T.-K., Morrison, R. G., & Au, T. K. (2010). Young children's analogical reasoning across cultures: Similarities and differences. *Journal of Experimental Child Psychology, 105*(1-2), 146-153.
- Richland, L. E., & Morrison, R. G. (2010). Is analogical reasoning just another measure of executive functioning?. *Frontiers in Human Neuroscience, 4*, 180.
- Richland, L. E., Morrison, R. G., & Holyoak, K. J. (2006). Children's development of analogical reasoning: Insights from scene analogy problems. *Journal of Experimental Child Psychology, 94*(3), 249-273.
- Rispens, J., & Baker, A. (2012). Nonword repetition: The relative contributions of phonological short-term memory and phonological representations in children with language and reading impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 55*(3), 683-694.
- Roberts, K. (1983). Comprehension and production of word order in Stage 1. *Child Development, 54*, 443-449.
- Royle, P., & Thordardottir, E. T. (2008). Elicitation of the passe compose in French preschoolers with and without specific language impairment. *Applied Psycholinguistics, 29*(3), 341-365.

Bibliographie

- Ryder, N., Leinonen, E., & Schulz, J. (2008). Cognitive approach to assessing pragmatic language comprehension in children with specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders, 43*(4), 427-447.
- Saffran, J. R., Aslin, R. N., & Newport, E. L. (1996). Statistical learning by 8-month-old infants. *Science, 274*(5294), 1926-1928.
- Saffran, J. R., Newport, E. L., & Aslin, R. N. (1996). Word segmentation: The role of distributional cues. *Journal of Memory and Language, 35*, 606-621.
- Saffran, J. R., Pollak, S. D., Seibel, R. L., & Shkolnik, A. (2007). Dog is a dog is a dog: Infant rule learning is not specific to language. *Cognition, 105*(3), 669-680.
- Savage, C., Lieven, E., Theakston, A., & Tomasello, M. (2003). Testing the abstractness of children's linguistic representations: lexical and structural priming of syntactic constructions in young children. *Developmental Science, 6*(5), 557-567.
- Schneider, W., Eschman, E., & Zuccolotto, A. (2002). *E-Prime user's guide*. Pittsburgh: Psychology Software Tools Inc.
- Schuele, C., & Dykes, J. C. (2005). Complex syntax acquisition: A longitudinal case study of a child with specific language impairment. *Clinical Linguistics & Phonetics, 19*(4), 295-318.
- Schwartz, R. G. (2009). Specific language impairment. In R. G. Schwartz (Ed.), *Handbook of child language disorders* (pp. 3-43). New York, NY: Psychology Press.
- Seiger-Gardner, L., & Schwartz, R. G. (2008). Lexical access in children with and without specific language impairment: A cross-modal picture-word interference study. *International Journal of Language & Communication Disorders, 43*(5), 528-551.
- Shimpi, P. M., Gamez, P. B., Huttenlocher, J., & Vasilyeva, M. (2007). Syntactic priming in 3- and 4-year-old children: Evidence for abstract representations of transitive and dative forms. *Developmental Psychology, 43*(6), 1334-1346.
- Shu, W., Yang, H., Zhang, L., Lu, M. M., & Morrisey, E. E. (2001). Characterization of a new subfamily of winged-helix/forkhead (Fox) genes that are expressed in the lung and act as transcriptional repressors. *Journal of Biological Chemistry, 276*(29), 27488-27497.
- Skipp, A., Windfuhr, K. L., & Conti-Ramsden, G. (2002). Children's grammatical categories of verb and noun: A comparative look at children with specific language impairment (SLI) and normal language (NL). *International Journal of Language & Communication Disorders, 37*(3), 253-271.
- Skorstad, J., Gentner, D., & Medin, D. L. (1988). *Abstraction processes during concept learning: a structural view*. Paper presented at the Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society.
- Snowling, M. J., Bishop, D., 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.
- Spaulding, T. J., Plante, E., & Vance, R. (2008). Sustained selective attention skills of preschool children with specific language impairment: Evidence for separate

- attentional capacities. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(1), 16-34.
- Stark, R. E., & Hienz, J. (1996). Vowels perception in language impaired and language normal children. *Journal of Speech & Hearing Research*, 39, 860-869.
- Stokes, S. F., & Fletcher, P. (2000). Lexical diversity and productivity in Cantonese-speaking children with specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35, 527-541.
- Stokes, S. F., Wong, A. M., Fletcher, P., & Leonard, L. B. (2006). Nonword repetition and sentence repetition as clinical markers of specific language impairment: The case of Cantonese. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(2), 219-236.
- Sussman, J. (1993). Perception of formant transition cues to place of articulation in children with language impairments. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 1289-1309.
- Tabullo, A., Arismendi, M., Wainelboim, A., Primero, G., Vernis, S., Segura, E., Yorio, A. (2012). On the learnability of frequent and infrequent word orders: An artificial language learning study. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(9), 1848-1863.
- Tallal, P. (1990). Fine-grained discrimination deficits in language-learning impaired children are specific neither to the auditory modality nor to speech perception. [Comment/Reply]. *Journal of Speech & Hearing Research*, 33(3), 616-617.
- Tallal, P. (2000). Experimental studies of language learning impairments: From research to remediation *Speech and language impairments in children: Causes, characteristics, intervention and outcome* (pp. 131-155). New York, NY: Psychology Press; US.
- Tallal, P., Stark, R. E., & Mellits, E. D. (1985). Identification of language-impaired children on the basis of rapid perception and production skills. [Research Support, U.S. Gov't, P.H.S.]. *Brain & Language*, 25(2), 314-322.
- Theakston, A. L. (2004). The role of entrenchment in children's and adults' performance on grammaticality judgment tasks. *Cognitive Development*, 19(1), 15-34.
- Theakston, A. L., Lieven, E., Pine, J. M., & Rowland, C. F. (2004). Semantic generality, input frequency and the acquisition of syntax. *Journal of Child Language*, 31(1), 61-99.
- Theakston, A. L., Lieven, E., & Tomasello, M. (2003). The Role of the Input in the Acquisition of Third Person Singular Verbs in English. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(4), 863-877.
- Thibaut, J.-P., French, R., & Vezneva, M. (2010). The development of analogy making in children: Cognitive load and executive functions. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(1), 1-19.
- Thomas, M., & Karmiloff-Smith, A. (2005). Can developmental disorders reveal the component parts of the human language faculty? *Language Learning and Development*, 1(1), 65-92.

Bibliographie

- Thordardottir, E. T., & Namazi, M. (2007). Specific language impairment in French-speaking children: Beyond grammatical morphology. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 50*(3), 698-714.
- Thordardottir, E. T., & Weismer, S. E. (2002). Verb argument structure weakness in specific language impairment in relation to age and utterance length. *Clinical Linguistics & Phonetics, 16*(4), 233-250.
- Tohill, J. M., & Holyoak, K. J. (2000). The impact of anxiety on analogical reasoning. *Thinking & Reasoning, 6*(1), 27-40.
- Tomasello, M. (1992). *First verbs: A case study of early grammatical development*. New York, NY: Cambridge University Press; US.
- Tomasello, M. (1995). Language is not an instinct. *Cognitive Development, 10*, 131-156.
- Tomasello, M. (1998). The return of constructions. *Journal of Child Language, 25*, 431-442.
- Tomasello, M. (2000). Do young children have adult syntactic competence? *Cognition, 74*(3), 209-253.
- Tomasello, M. (2003). *Constructing a language: A usage-based theory of language acquisition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tomasello, M. (2006). Acquiring Linguistic Constructions. [References]. In D. Kuhn, R. S. Siegler, W. Damon & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol 2, Cognition, perception, and language* (6th ed., pp. 255-298). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc.
- Tomasello, M., Akhtar, N., Dodson, K., & Rekau, L. (1997). Differential productivity in young children's use of nouns and verbs. *Journal of Child Language, 24*(2), 373-387.
- Tomasello, M., & Stahl, D. (2004). Sampling children's spontaneous speech: How much is enough? *Journal of Child Language, 31*, 101-121.
- Tomblin, J., Freese, P. R., & Records, N. L. (1992). Diagnosing specific language impairment in adults for the purpose of pedigree analysis. *Journal of Speech & Hearing Research, 35*(4), 832-843.
- Tomblin, J., Records, N. L., Buckwalter, P., Zhang, X., Smith, E., & O'Brien, M. (1997). Prevalence of specific language impairment in kindergarten children. *Journal of Speech & Hearing Research, 40*(6), 1245-1260.
- Tomblin, J., & Zhang, X. (1999). Language patterns and etiology in children with specific language impairment. In H. Tager-Flusberg (Ed.), *Neurodevelopmental disorders* (pp. 361-382). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Tomblin, J., Zhang, X., Buckwalter, P., & O'Brien, M. (2003). The stability of primary language disorder: Four years after kindergarten diagnosis. [Empirical Study; Qualitative Study; Quantitative Study]. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 46*(6), 1283-1296.
- Ullman, M. T., & Gopnik, M. (1999). Inflectional morphology in a family with inherited specific language impairment. *Applied Psycholinguistics, 20*(1), 51-117.

- Valian, V., & Aubry, S. (2005). When opportunity knocks twice: Two-year-olds' repetition of sentence subjects. *Journal of Child Language, 32*(3), 617-641.
- van der Lely, H. K. (2003). Do heterogeneous deficits require heterogeneous theories? SLI subgroups and the RDDR hypothesis *Language competence across populations: Toward a definition of specific language impairment* (pp. 97-133). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers; US.
- van der Lely, H. K. (2005). Domain-specific cognitive systems: Insight from Grammatical-SLI. *Trends in Cognitive Sciences, 9*(2), 53-59.
- van der Lely, H. K., & Stollwerck, L. (1997). Binding theory and grammatical specific language impairment in children. *Cognition, 62*(3), 245-290.
- Vargha-Khadem, F., Gadian, D. G., Copp, A., & Mishkin, M. (2005). FOXP2 and the neuroanatomy of speech and language. *Nature Reviews Neuroscience, 6*(2), 131-138.
- Vargha-Khadem, F., Watkins, K., Price, C., Ashburner, J., Alcock, K., Connelly, A., Passingham, R. (1998). *Neural basis of an inherited speech and language disorder*. Paper presented at the National Academy of Sciences U.S.A.
- Victorino, K. R. (2012). Auditory selective attention and language processing in children with and without specific language impairment. [Dissertation]. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering, 73*(2-B), 928.
- Viding, E., Price, T. S., Spinath, F. M., Bishop, D. V., Dale, P. S., & Plomin, R. (2003). Genetic and environmental mediation of the relationship between language and nonverbal impairment in 4-year-old twins. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 46*(6), 1271-1282.
- Viskontas, I., Morrison, R. G., Holyoak, K. J., Hummel, J. E., & Knowlton, B. J. (2004). Relational Integration, Inhibition, and Analogical Reasoning in Older Adults. *Psychology and Aging, 19*(4), 581-591.
- Vugs, B., Cuperus, J., Hendriks, M., & Verhoeven, L. (2013). Visuospatial working memory in specific language impairment: a meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities, 34*, 2586-2597.
- Waltz, J. A., Lau, A., Grewal, S. K., & Holyoak, K. J. (2000). The role of working memory in analogical mapping. *Memory & Cognition, 28*(7), 1205-1212.
- Warlaumont, A. S., & Jarmulowicz, L. (2012). Caregivers' suffix frequencies and suffix acquisition by language impaired, late talking, and typically developing children. *Journal of Child Language, 39*(5), 1017-1042.
- Watkins, R. V., Kelly, D. J., Harbers, H. M., & Hollis, W. (1995). Measuring children's lexical diversity: Differentiating typical and impaired language learners. *Journal of Speech & Hearing Research, 38*(6), 1349-1355.
- Wechsler, D. (2005). *Wechsler Intelligence Scale for Children — Fourth Edition*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment.

Bibliographie

- Weismer, S. E., Evans, J., & Hesketh, L. J. (1999). An examination of verbal working memory capacity in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 42*(5), 1249-1260.
- Weismer, S. E., & Hesketh, L. J. (1996). Lexical learning by children with specific language impairment: Effects of linguistic input presented at varying speaking rates. *Journal of Speech & Hearing Research, 39*(1), 177-190.
- Weismer, S. E., Plante, E., Jones, M., & Tomblin, J. (2005). A Functional Magnetic Resonance Imaging Investigation of Verbal Working Memory in Adolescents With Specific Language Impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 48*(2), 405-425.
- Wetherell, D., Botting, N., & Conti-Ramsden, G. (2007). Narrative skills in adolescents with a history of SLI in relation to non-verbal IQ scores. *Child Language Teaching and Therapy, 23*(1), 95-113.
- Wexler, K. (1998). Very early parameter setting and the unique checking constraint: A new explanation of the optional infinitive stage. *Lingua, 106*, 23-79.
- Wexler, K., Schutze, C. T., & Rice, M. (1998). Subject case in children with SLI and unaffected controls: Evidence for the Agr/Tns Omission Model. *Language Acquisition: A Journal of Developmental Linguistics, 7*(2-4), 317-344.
- Windfuhr, K. L., Faragher, B., & Conti-Ramsden, G. (2002). Lexical learning skills in young children with specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders, 37*(4), 415-432.
- Windsor, J., & Hwang, M. (1999). Testing the generalized slowing hypothesis in specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 42*(5), 1205-1218.
- Zelazo, P. D., & Frye, D. (1998). Cognitive complexity and control: II. The development of executive function in childhood. *Current Directions in Psychological Science, 7*(4), 121-126.
- Zelazo, P. D., & Muller, U. (2002). The balance beam in the balance: Reflections on rules, relational complexity and developmental processes. [Comment/Reply]. *Journal of Experimental Child Psychology, 81*(4), 458-465.