



## Inventaire des structures syllabiques chez l'enfant francophone : un outil pour planifier l'intervention en dyspraxie verbale



## Syllabic Structures Inventory for Francophone Children: A Tool for Intervention Planning in Childhood Apraxia of Speech

### MOTS-CLÉS

DYSPRAXIE VERBALE

STRUCTURES SYLLABIQUES

ÉVALUATION

PLAN D'INTERVENTION

Nathalie Aubry,<sup>1</sup> Isabelle Bissonnette,<sup>1</sup> Sophie Raymond,<sup>1</sup> Marc Perron<sup>1</sup> et Louise Duchesne<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centre intégré universitaire de santé et services sociaux de la Capitale-Nationale, Québec, QC, CANADA

<sup>2</sup>Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières, QC, CANADA  
Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale, Québec, QC, CANADA

Nathalie Aubry  
Isabelle Bissonnette  
Sophie Raymond  
Marc Perron  
Louise Duchesne

### Abrégé

Cet article a pour but de présenter un nouvel outil qui a été conçu pour évaluer de façon approfondie la production des structures syllabiques des enfants qui ont une dyspraxie verbale. L'outil d'évaluation décrit dans la présente étude, soit l'*Inventaire des structures syllabiques chez l'enfant francophone*, comprend plus de 190 mots qui permettent d'évaluer de manière spécifique et exhaustive la production des différentes structures syllabiques du français, dans le but de soutenir l'élaboration de plans de traitement individualisés pour les enfants francophones âgés de 3 à 6 ans qui ont une dyspraxie verbale. Nous avons effectué une étude qui décrit le processus de sélection des items de l'inventaire. En effet, il fallait inclure une large variété de structures syllabiques et bien représenter chaque mot cible par une image simple à reconnaître. Il fallait aussi que les mots sélectionnés correspondent au niveau de développement linguistique attendu chez des enfants âgés de 3 à 6 ans. D'abord, un comité d'expertes (orthophonistes) a donné son opinion sur l'outil (représentativité iconographique et choix des mots). Puis, l'inventaire a été administré à un groupe de 74 enfants ayant un développement typique âgés de 3 à 6 ans afin d'établir un taux de reconnaissance des images. Les résultats montrent globalement que l'outil propose des mots cibles adaptés au niveau de vocabulaire de jeunes enfants. Cet outil novateur se révèle donc adéquat pour l'élaboration de plans de traitement individualisés pour les enfants de 3 à 6 ans qui ont une dyspraxie verbale.

**Rédacteur :**  
Stefano Rezzonico

**Rédacteur en chef :**  
David H. McFarland

### Abstract

The purpose of this article is to present a new tool that we designed to comprehensively test the production of various syllable structures in children with childhood apraxia of speech. The tool described in this study is the Syllabic Structures Inventory for Francophone Children [*Inventaire des structures syllabiques chez l'enfant francophone*]. The tool includes more than 190 words that allow for specific and exhaustive assessment of different syllable structures in French. The purpose of the tool is to support individualized intervention planning for French-speaking children with childhood apraxia of speech aged 3 to 6 years. We conducted a study to describe the selection process of the items included in the tool as it needed to include a large variety of syllable structures, recognizable images needed to accompany all target words, and selected words needed to correspond to 3- to 6-years-olds' expected level of language development. First, an expert committee of speech-language pathologists provided feedback on the tool (iconographic representativeness and choice of words). We then administered the tool to 74 typically developing children aged 3 to 6 years to determine the proportion of recognized words. Overall, the results show that the inventory's target words correspond to the vocabulary level of young children. This innovative tool is thus adequate for planning individualized treatment for 3- to 6-years-olds with childhood apraxia of speech.

La dyspraxie verbale est un trouble neuromoteur affectant le développement des sons de la parole. Ce trouble se caractérise par une difficulté à planifier et à programmer les mouvements qui sont nécessaires à la production des sons et à leur enchaînement (Caruso et Strand, 1999; Davis et al., 1998). Ceci mène à des erreurs dans la production de la parole et à des difficultés prosodiques (Shriberg et al., 2012). La dyspraxie verbale affecte significativement la capacité de l'enfant à produire les gestes moteurs nécessaires à la réalisation des phonèmes et des syllabes, ainsi qu'à combiner ces mêmes gestes pour produire des mots et des phrases. Ce trouble entraîne une diminution importante de l'intelligibilité chez les enfants qui en sont atteints (American Speech-Language-Hearing Association, 2007; Caruso et Strand, 1999; Davis et Velleman, 2000). Les enfants ayant une dyspraxie verbale ont d'ailleurs un risque accru de présenter des problèmes persistants sur le plan du langage expressif et des bases phonologiques nécessaires à l'apprentissage de la lecture et de l'écriture (Gillon et Moriarty, 2007; Lewis et Ekelman, 2007). Enfin, la dyspraxie verbale a des répercussions importantes sur la participation sociale, particulièrement en ce qui concerne la capacité à tenir une conversation et à participer aux activités d'apprentissage scolaire (Sylvestre et al., 2013).

La prévalence de la dyspraxie verbale demeure difficile à établir en raison du défi que pose le diagnostic (Duffy, 2013). En effet, selon les écrits scientifiques, les indices qui permettent de conclure à une dyspraxie verbale peuvent être différents (American Speech-Language-Hearing Association, 2007) et/ou partager certaines similarités avec d'autres troubles des sons de la parole<sup>1</sup> de degré sévère (Strand et McCauley, 2008). Par conséquent, il peut être ardu pour un clinicien de départager la dyspraxie verbale des autres troubles des sons de la parole (Charron, 2015; Murray et al., 2015; Strand, 2017). On estime néanmoins que la dyspraxie verbale toucherait environ un enfant sur 1000 dans la population en général (Shriberg, Kwiatkowski et Mabie, 2019) alors que la prévalence se situerait à environ 4,3% dans des populations d'enfants ayant des troubles neurodéveloppementaux (Shriberg, Strand et al., 2019).

Plusieurs des indicateurs de ce trouble font toutefois consensus dans la communauté scientifique et incluent des indicateurs développementaux (p. ex. quantité et qualité du babillage réduites; Charron, 2015; Strand, 2017), suprasegmentaux (p. ex. voix monotone), segmentaux (p. ex. erreurs touchant les voyelles) et syllabiques (Charron, 2015, Shriberg et al., 2012; Strand, 2017). Ce dernier type d'indicateurs est fréquent et, tel qu'indiqué dans Charron (2015), inclut : 1) la simplification de la structure syllabique,

2) l'augmentation des erreurs avec l'allongement des mots et des séquences de sons, 3) l'inconstance des productions, 4) la présence d'erreurs qui complexifient le mot, 5) le tâtonnement (c.-à-d. des essais et erreurs dans la recherche du bon mouvement articulatoire) et 6) le maintien de la structure syllabique, mais une simplification des phonèmes (p. ex. assimilations, réduplications, harmonisations vocaliques ou consonantiques). Les indicateurs au plan syllabique ont une importance capitale dans l'établissement du diagnostic de dyspraxie verbale puisque ce sont souvent ces indices qui prédominent dans le tableau clinique de l'enfant dyspraxique (Charron et MacLeod, 2010). Étant donné la complexité de ce trouble, il est nécessaire de réaliser un examen approfondi des patrons d'erreurs de l'enfant afin de bien établir le profil des capacités et incapacités liées à la parole en vue de sélectionner les objectifs appropriés et d'orienter adéquatement l'intervention orthophonique. Le choix des objectifs de traitement est en effet un élément critique de l'intervention orthophonique en troubles des sons de la parole. Kamhi (2006) indique d'ailleurs qu'il s'agit de l'une des décisions les plus importantes qu'un clinicien doit prendre dans sa pratique. Or, au-delà de l'identification de la dyspraxie verbale, les outils d'évaluation actuels ne permettent pas de soutenir l'orthophoniste dans la sélection des objectifs d'intervention.

### Évaluation des sons de la parole

En clinique, les orthophonistes qui désirent évaluer les productions orales d'un enfant de manière approfondie utilisent des moyens variés. Plus spécifiquement, l'examen des structures et des praxies, incluant les diadococinésies, permet notamment d'apprécier la vitesse et la précision des mouvements des articulateurs. D'ailleurs, pour plusieurs, ces éléments devraient faire partie de toute évaluation de la parole (Murray et al., 2015; Peña-Brooks et Hegde, 2007). Les autres moyens les plus souvent employés incluent le corpus de parole spontanée et le bilan phonologique (Gordon-Brannan et Weiss, 2007; Peña-Brooks et Hegde, 2007; Strand et al., 2013). Le corpus de parole est particulièrement utile pour analyser l'effet de l'allongement des séquences de sons sur la justesse des productions de l'enfant et pour relever les indicateurs prosodiques de la dyspraxie verbale. Toutefois, puisque les cibles ne sont pas contrôlées, l'inventaire des structures syllabiques demeure très souvent incomplet. Enfin, la passation d'un bilan phonologique peut permettre d'évaluer la capacité de l'enfant à produire des mots de différentes longueurs, mais ce type d'outil n'est généralement pas conçu dans le but spécifique de dresser l'inventaire des structures syllabiques pouvant être produites par l'enfant (Lewis et

<sup>1</sup>Nous utilisons ici le terme *trouble des sons de la parole* comme équivalent francophone de *speech sound disorders*.

al., 2004). En effet, dans un bilan phonologique, différentes structures syllabiques sont représentées mais avec un nombre insuffisant d'exemplaires pour chaque structure, ce qui ne permet pas d'effectuer une analyse exhaustive. Les épreuves les plus souvent utilisées en français incluent habituellement une trentaine de stimuli qui sont en majorité des mots mono- et bisyllabiques qui ne cernent pas l'ensemble des contextes phonétiques et ne comportent pas différentes longueurs de mots (voir MacLeod et al., 2014; Rvachew et al., 2013).

Actuellement, il existe deux outils de dépistage des troubles des sons de la parole en langue franco-québécoise : l'*Évaluation sommaire de la phonologie chez les enfants d'âge préscolaire* (MacLeod et al., 2014) et le *Test de dépistage francophone de phonologie* (Rvachew et al., 2013). Notons qu'une version longue de cet outil, le *Test francophone de phonologie* (Paul, 2009), comporte 54 items représentatifs de la distribution des sons, syllabes et longueurs de mots dans la langue franco-québécoise. Cet instrument diagnostique a été conçu pour évaluer la justesse de la production des consonnes et voyelles dans le but de déterminer la nature du trouble et de soutenir le choix des objectifs de traitement (Rvachew et al., 2013). Cet outil demeure toutefois sous-utilisé en clinique et, malgré son utilité pour élaborer un plan de traitement, le nombre de cibles évaluées reste insuffisant.

Or, tant l'*Évaluation sommaire de la phonologie chez les enfants d'âge préscolaire* que le *Test de dépistage francophone de phonologie* ont pour objectif de dépister les enfants à risque de présenter un trouble des sons de la parole, et non pas d'évaluer en profondeur les capacités de l'enfant à produire les sons dans de nombreuses structures syllabiques. Par conséquent, les outils de dépistage actuels ne sont pas suffisants pour faire l'évaluation approfondie des capacités de l'enfant à produire différentes structures syllabiques en français et, surtout, pour permettre d'élaborer un plan de traitement adapté à chaque usager des services d'orthophonie.

## La présente étude

Toutes ces considérations ont mené un groupe d'orthophonistes expérimentées en dyspraxie verbale à créer un outil, soit l'*Inventaire des structures syllabiques chez l'enfant francophone* (ISSEF), qui vise à évaluer de manière approfondie et exhaustive la production de différentes structures syllabiques possibles en langue franco-québécoise chez les enfants ayant une dyspraxie verbale suspectée ou confirmée. L'aspect novateur de l'ISSEF provient du fait qu'il a été conçu pour faire ressortir les indicateurs de la dyspraxie au plan syllabique. Ainsi, les

mots cibles ont été choisis en fonction de leur pertinence et ont été classés selon les différentes structures syllabiques, allant des structures les plus simples (p. ex. CV) aux plus complexes (p. ex. CCV.CV.CVC). Chaque section de l'outil contient un nombre élevé de stimuli pour permettre l'évaluation dans une grande variété d'environnements phonétiques, et ce, afin de concevoir un plan de traitement individualisé. Le fait d'avoir plusieurs cibles différentes pour chaque structure syllabique permet d'établir un profil complet des forces et difficultés de chaque enfant.

Pour créer l'inventaire, le groupe d'orthophonistes a sélectionné un nombre élevé de mots en fonction de plusieurs critères. D'abord, les orthophonistes ont veillé à ce que les mots choisis soient représentatifs de plusieurs structures syllabiques différentes que l'on retrouve dans la langue franco-québécoise en incluant des cibles de longueur et complexité variées. Les structures syllabiques ont été choisies à partir des formes syllabiques permises dans la phonologie du français (Rose et Wauquier-Gravelines, 2007). Les orthophonistes ont ainsi pris soin d'inclure de nombreuses cibles contenant des groupes consonantiques et des consonnes en position finale de syllabe. Puis, elles ont intégré des configurations articulatoires variées afin d'évaluer leur impact sur les productions de l'enfant. Parmi les cibles choisies, certaines procurent un environnement articulatoire facilitant (p. ex. une consonne antérieure suivie d'une voyelle antérieure, comme dans /ma/) et d'autres sont d'un niveau de difficulté plus élevé (p. ex. un groupe consonantique composé d'une bilabiale suivie d'une fricative uvulaire, comme dans [bʁ]). De plus, les orthophonistes ont choisi des mots cibles correspondant au niveau de vocabulaire attendu chez les enfants âgés de 3 à 6 ans. Enfin, les cibles choisies devaient être faciles à illustrer. Les images ont été créées par un illustrateur professionnel afin de s'assurer de leur qualité et de pouvoir y apporter des modifications au besoin. Au moment de la tenue du premier volet de l'étude, l'instrument était constitué de 194 mots à présenter à l'enfant sous forme d'images à nommer, ordonnés de façon hiérarchique, c'est-à-dire en fonction de la complexité croissante des structures syllabiques et de la longueur des mots.

La présente étude porte sur le processus de sélection des items de l'ISSEF. Plus spécifiquement, l'objectif de cette étude était d'évaluer l'exhaustivité des items (c.-à-d. le fait que les items incluent une large variété de structures syllabiques présentes dans la langue franco-québécoise), la représentativité des images sur le plan visuel (c.-à-d. le fait que l'image représente bien le mot cible) et l'adéquation entre la sélection des mots et le niveau attendu de développement linguistique des enfants âgés de 3 à 6 ans, soit la population cible de l'outil.

Deux groupes de participants ont contribué à réaliser les objectifs. Le premier groupe était un comité d'expertes (orthophonistes) qui ont examiné et évalué plusieurs aspects de l'outil à partir de leur expérience clinique (volet 1). Le second groupe de participants, à qui l'inventaire a été administré dans le but de confirmer les résultats obtenus lors du volet 1, était composé de 74 enfants âgés de 3 à 6 ans ayant un développement langagier typique. De plus, nous voulions vérifier si l'âge chronologique avait un effet sur la connaissance des mots cibles. Le volet 2 a également permis d'établir les conditions d'utilisation de l'outil et celles-ci ont été consignées dans un manuel de passation.

### Considérations éthiques

L'étude a reçu l'approbation du comité d'éthique de la recherche du Centre intégré universitaire de santé et services sociaux de la Capitale-Nationale (#2015-452). Les participants des deux volets ont signé un formulaire de consentement (orthophonistes et parents des enfants).

#### Volet 1 : Consultation d'expertes

### Méthodologie

#### Participants

Pour la réalisation du premier volet de cette étude, nous avons constitué un groupe de cinq orthophonistes expertes. Les personnes recherchées devaient posséder un minimum de 5 ans d'expérience de travail auprès d'enfants âgés de 3 à 6 ans ayant des troubles de la parole et du langage. Toutes les orthophonistes des programmes

« Développement de l'enfant » et « Déficience du langage » du Centre intégré universitaire de santé et services sociaux de la Capitale-Nationale (environ 25 orthophonistes) ont été sollicitées par courriel pour participer au projet de recherche. Les orthophonistes qui ont manifesté un intérêt à participer au projet de recherche ont été sélectionnées<sup>2</sup> en fonction de l'ordre de réception des réponses obtenues par courriel. Le **tableau 1** présente les caractéristiques de huit orthophonistes au total qui ont participé au volet 1 ou à une étape subséquente qui avait pour but de discuter des modifications des images ayant obtenu un faible taux de reconnaissance par les enfants (voir le volet 2).

### Procédure de collecte des données

Dans un premier temps, les expertes ont complété un questionnaire élaboré par les responsables du projet de recherche. Ce questionnaire visait à recueillir leur opinion sur l'outil à l'aide des questions suivantes : « Est-ce que le nombre de stimuli total est adéquat? », « Est-ce que le nombre de stimuli pour chacune des structures syllabiques est adéquat? » et « Est-ce que l'ordre de présentation des différentes structures syllabiques est adéquat? » Les expertes devaient aussi se prononcer sur la représentativité iconographique (capacité de l'image à bien illustrer le mot cible) de même que sur le choix des mots (adéquation avec le niveau de développement linguistique attendu pour des enfants âgés de 3 à 6 ans). Pour chacun des 194 stimuli, les participantes devaient répondre par « oui » ou « non » aux deux questions suivantes : « Est-ce que l'image représente bien le

**Tableau 1**

Informations sur les orthophonistes expertes qui ont participé au volet 1 et/ou à l'évaluation des images pour lesquelles les enfants (volet 2) avaient obtenu de faibles scores

Initiales (fictives)	Années d'expérience auprès des enfants	Champ d'expertise clinique principal
MI	15	langage
AM	20	langage
DN	14	parole
CL	30	parole
FC	8	langage
PJ	23	parole
MN	13	langage
SC	25	parole

<sup>2</sup>Le féminin est utilisé pour parler des orthophonistes expertes, car celles-ci étaient toutes des femmes.

stimulus? » et « Est-ce que, selon vous, ce mot fait partie du vocabulaire expressif d'un enfant âgé de 3 à 6 ans? ». Enfin, les répondantes avaient la possibilité d'ajouter des commentaires afin de préciser leurs réponses.

**Traitement des données**

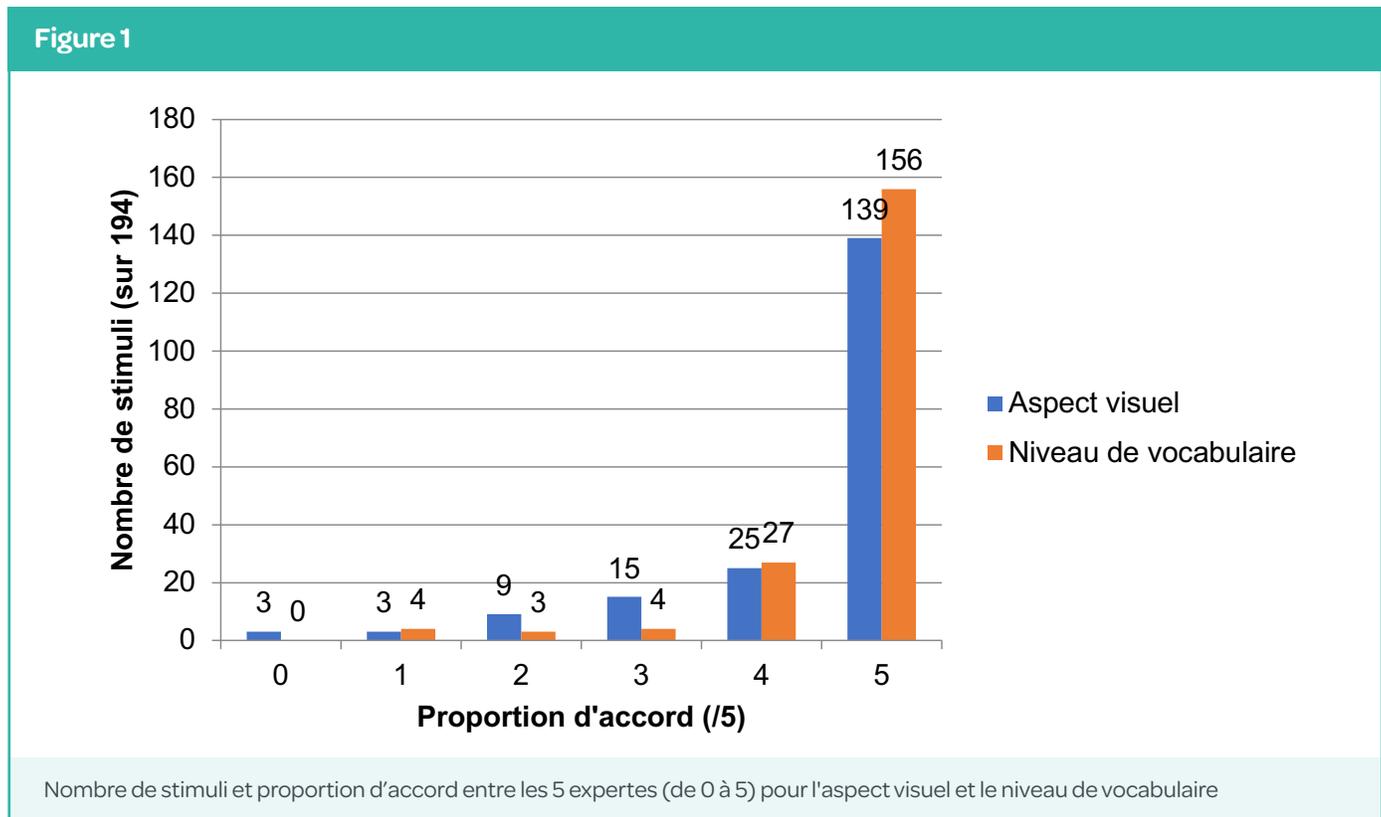
Nous avons compilé et analysé les données recueillies afin d'apporter des modifications éventuelles à l'ISSEF avant le déploiement du second volet. Pour chacune des questions, une note de 1 a été accordée à un « oui » et une note de 0 à un « non », ce qui a permis d'établir la proportion d'accord des cinq répondantes pour chaque item. Tous les stimuli qui avaient obtenu une proportion d'accord de 4/5 et 5/5 n'ont pas été modifiés. Les items pour lesquels la proportion d'accord était inférieure à 4/5 ont été examinés par les membres de l'équipe de recherche et modifiés lorsque les propositions ou commentaires écrits des répondantes faisaient consensus. Les items pour lesquels il apparaissait difficile de prendre une décision ont été soumis aux cinq orthophonistes expertes ayant complété le questionnaire lors d'un groupe de discussion entre pairs (*focus group*) de type groupe nominal (Van de Ven et Delbecq, 1972). Cette technique permet une discussion suivie d'une prise de décision, en tenant compte de l'opinion de chacun quant aux modifications à apporter.

L'image pouvait être modifiée ou remplacée et le mot cible pouvait être retiré ou remplacé.

**Résultats**

Concernant l'aspect global de l'inventaire (nombre de stimuli total et par structure syllabique, ordre de présentation des structures syllabiques), aucun élément n'a obtenu une proportion d'accord inférieure à 4/5. Par conséquent, cet aspect de l'inventaire n'a fait l'objet d'aucune discussion et aucune modification n'a été effectuée. Au terme de ce processus, le nombre de stimuli est demeuré inchangé ( $n = 194$ ).

La **figure 1** illustre le nombre de stimuli de l'ISSEF correspondant à chaque proportion d'accord (de 0 = personne n'est d'accord à 5 = tout le monde est d'accord) pour la représentativité des images, ainsi que pour le niveau de vocabulaire attendu chez les enfants âgés de 3 à 6 ans. Les répondantes ont jugé que 85% (164/194) des images de l'inventaire représentaient le mot cible. Au total, 30 images ont obtenu une proportion d'accord inférieure à 4/5 en ce qui concerne l'aspect visuel (capacité de l'image à représenter le mot cible). Celles-ci ont fait l'objet d'une discussion lors de l'entrevue de groupe avec les expertes. Les solutions suivantes ont été apportées :



modification de l'image ( $n = 14$ ), remplacement de l'image ( $n = 8$ ), remplacement du mot cible ( $n = 2$ ) et aucune modification ( $n = 6$ ). Cette dernière solution a été retenue en l'absence d'un accord par la majorité. Nous avons décidé que ces images seraient présentées telles quelles aux enfants (participants au volet 2) avant de décider si une modification était nécessaire. De plus, entre la réception des questionnaires et la rencontre avec le groupe nominal, cinq stimuli modifiés conséquemment aux commentaires écrits ont été présentés aux répondantes et approuvés par celles-ci.

En ce qui concerne l'opinion des expertes par rapport à la connaissance des mots des enfants âgés de 3 à 6 ans, celles-ci ont indiqué que 94% des cibles étaient adaptées au développement linguistique des enfants âgés de 3 à 6 ans (183/194). Trente items ne faisaient pas consensus pour ce qui est de la représentation visuelle, alors que onze items ne faisaient pas consensus pour ce qui est du niveau de vocabulaire. Comme trois items (*coco*, *genou*, *prune*) se retrouvaient avec des notes inférieures à 4/5 à la fois pour l'image et le vocabulaire, ce sont au total 38 items qui ont été modifiés avant le volet 2. Les onze images qui ont obtenu une proportion d'accord inférieure à 4/5 ont été soumises aux expertes lors de la discussion de groupe. Les solutions suivantes ont été apportées : remplacement du mot cible ( $n = 6$ ), modification de l'image ou ajout d'une flèche pour préciser la cible à nommer ( $n = 2$ ) et aucune modification ( $n = 3$ ). Toutes les modifications proposées par le comité d'expertes ont été apportées à l'ISSEF avant la réalisation du volet 2.

## Volet 2 : Administration de l'ISSEF à des enfants de 3 à 6 ans

### Méthodologie

#### Participants

Soixante-quatorze enfants (42 garçons et 32 filles) ayant un développement langagier typique et fréquentant des centres de la petite enfance (CPE) et des écoles de la région de Québec ont participé à l'étude. Les critères d'inclusion étaient les suivants : avoir entre 3;0 et 5;11 ans, être un locuteur unilingue du français, ne pas présenter ou avoir présenté de difficultés de langage et ne pas obtenir un score inférieur à un écart-type sous la moyenne à un test de dépistage (vocabulaire réceptif). Les enfants ont été recrutés de manière à former quatre groupes d'âge (3 à 3;5, 3;6 à 3;11, 4;0 à 4;11 et 5;0 à 5;11). La période entre 3 et 4 ans a été scindée en deux groupes d'âge afin de tenir compte des importants changements qui surviennent dans le développement du langage durant cette période (Levey, 2019). Les parents des participants devaient également être

en mesure de répondre verbalement à un questionnaire sociodémographique.

#### Procédure de recrutement

Afin de recruter des participants, nous avons contacté par téléphone plusieurs CPE et écoles de la région desservant des familles de milieux socioéconomiques variés, dans le but de solliciter leur participation au projet de recherche. Les CPE et écoles qui ont manifesté un intérêt ont été invités à distribuer un document expliquant brièvement le projet de recherche aux parents d'enfants ayant un développement langagier subjectivement typique. Un formulaire à compléter pour autoriser l'équipe de recherche à entrer en contact avec eux était annexé au document explicatif. Par la suite, une étudiante à la maîtrise en orthophonie a communiqué par téléphone avec les parents qui avaient accepté d'être contactés afin de leur expliquer le projet de recherche et solliciter la participation de leur enfant. Parmi les 117 personnes contactées, 15 ont préféré ne pas participer au processus de sélection ou n'ont pas retourné l'appel et 15 autres ont été exclus sur la base des critères d'inclusion (voir plus haut). Un test de vocabulaire réceptif souvent utilisé comme mesure de dépistage pour les habiletés langagières des enfants au développement typique, soit la forme A de l'*Épreuve de vocabulaire en images de Peabody* (Dunn et al., 1993), a servi de base pour l'inclusion des participants. Ce test a été choisi, car il s'agit d'une mesure standardisée d'usage répandu et rapide à administrer. De plus, elle est couramment utilisée en recherche comme mesure de base pour l'inclusion (ou le pairage) de participants (voir par exemple Elin Thordardottir, 2010). L'épreuve a ainsi été administrée aux 87 participants enfants restants. De ce nombre, treize n'ont pas obtenu le score minimal exigé, soit un score équivalent à un écart-type sous la moyenne, et ont donc été exclus. Les parents de ces enfants ont été orientés vers des ressources professionnelles externes de la région. La totalité des parents ont été contactés par les responsables du projet et les résultats de leur enfant au test de vocabulaire leur ont été transmis. Le **tableau 2** illustre la distribution des 74 participants en fonction des différents groupes d'âge. Les données sociodémographiques recueillies montrent que la tranche de revenu moyen pour chaque groupe d'âge est assez semblable (**tableau 2**) et correspond au revenu moyen des ménages de la ville de Québec, qui est de 75 724 \$ (données de 2015; Ville de Québec, s. d.).

#### Procédure de collecte des données

Pour la passation de l'ISSEF, les enfants ont été rencontrés individuellement dans un local fermé de l'établissement

Tableau 2

## Caractéristiques des participants (enfants)

Groupe d'âge	Moyenne d'âge (écart-type) en mois	Nombre de participants (n = 74)	Ratio filles/garçons (n = 22/42)	Revenu familial moyen (catégorie)
3;0 à 3;5 ans	39 (1,33)	14	4/11	70 000–79 000\$
3;6 à 3;11 ans	43 (1,74)	17	10/6	70 000–79 000\$
4;0 à 4;11 ans	53 (3,31)	16	8/8	80 000–89 000\$
5;0 à 5;11 ans	65 (2,79)	27	10/17	70 000–79 000\$

fréquenté (CPE ou école). L'inventaire a été administré en totalité et un enregistrement audio a été effectué pour permettre une vérification ultérieure par les cliniciennes responsables du projet de recherche (au besoin). Le temps moyen de passation était d'environ 35 minutes (et pouvait aller jusqu'à 60 minutes). La passation a été réalisée en une ou deux séances, selon l'âge et le niveau de collaboration de chaque enfant. Seul un petit nombre d'enfants a eu besoin de deux séances (moins de 5). Lors de la passation de l'ISSEF, le participant devait nommer l'image présentée. L'outil a été conçu afin de faire ressortir les capacités de l'enfant à produire spontanément, sans présentation d'un modèle, les phonèmes de la langue française dans des structures syllabiques précises. Toutefois, afin de pouvoir noter si la production est influencée par le modèle reçu, trois niveaux d'indices ont été développés et une procédure standardisée a été établie. Dans le cas d'une réponse erronée ou d'une absence de réponse, un indice de nature sémantique était d'abord présenté dans le but d'encourager la production spontanée du mot. Dans le cas où la cible n'était toujours pas nommée, un modèle était offert au participant pour susciter une imitation différée et enfin, lorsque nécessaire, une imitation immédiate. Si l'enfant nommait l'image dans sa globalité plutôt que la partie ciblée ou si l'enfant donnait un synonyme, il lui était demandé de donner une autre réponse, sans qu'aucun indice ne soit fourni. Dans le cas où la première réponse de l'enfant était erronée, un indice lui était offert en respectant une progression spécifique jusqu'à la production du mot cible : 1) indice de type sémantique, formulé sous la forme d'une phrase porteuse (p. ex. pour le mot *ciseaux*, la phrase suivante a été utilisée : « pour découper on prend des... »); 2) si l'enfant ne nommait toujours pas l'image ou qu'il donnait une réponse erronée, un indice induisant une répétition différée, c'est-à-dire une répétition où un court délai est présent entre le modèle de l'adulte et la production de l'enfant, était présenté (p. ex. « Ça, ce sont des *ciseaux*.

Pour découper on prend des... »); 3) si l'enfant ne produisait toujours pas le mot, une répétition immédiate, donc sans délai entre le modèle et la production, était demandée (p. ex. « Dis *ciseaux* »).

L'évaluatrice devait noter cette progression en complétant un formulaire où figuraient les éléments suivants : 1) la capacité ou non de l'enfant à nommer la cible spontanément ou à l'aide d'un indice sémantique, 2) le type d'indice offert en cas d'absence de réponse ou de réponse erronée (p. ex. phrase porteuse sans présentation du modèle, imitation différée ou imitation immédiate) et 3) la production de l'enfant transcrite en alphabet phonétique international. Une transcription phonétique large était suffisante pour répondre aux besoins de cette étude puisque la justesse de la production n'était pas un élément faisant partie de l'étude.

### Traitement des données

Pour chacun des 194 stimuli, nous avons d'abord calculé la proportion d'enfants ayant reconnu spontanément l'image en incluant ceux qui ont reconnu l'image après avoir reçu un indice sémantique. Le calcul de proportion a été effectué pour le groupe entier et pour chacun des groupes d'âge. Nous avons établi que les images qui étaient reconnues de façon spontanée ou avec indice sémantique dans une proportion de 70% et plus ne subiraient aucune modification. Nous estimons qu'elles pourraient être utilisées comme telles en contexte clinique. Si le taux fixé avait été plus bas, un trop grand nombre de réponses aurait dû être obtenu en répétition plutôt qu'en spontané lors de l'administration, et donc, une proportion plus importante de réponses aurait été influencée par le modèle reçu. D'un autre côté, si le taux de reconnaissance avait été plus élevé (p. ex. 90%), il aurait fallu retirer ou modifier un trop grand nombre de stimuli, ce qui aurait eu un impact

sur l'exhaustivité de l'outil. Les images dont le taux de reconnaissance était inférieur à 70% ont été évaluées dans le cadre d'un second groupe de discussion entre pairs. Un groupe d'expertes a été reformé selon les mêmes critères de sélection que pour le volet 1 afin de discuter des modifications des images ayant un taux de reconnaissance inférieur au seuil minimal. Le groupe était composé de cinq orthophonistes ayant en moyenne 10 ans d'expérience avec les enfants, dont deux qui avaient également participé au volet 1 (voir le **tableau 1**).

## Résultats

Les résultats présentés portent sur un total de 71 participants. En effet, les données de trois participants ont dû être retirées des analyses puisque la passation l'ISSEF a révélé que ces enfants avaient des difficultés significatives de communication qui n'avaient pas été préalablement identifiées avec l'épreuve de dépistage.

Au total, 153 des 194 cibles (78,8%) ont obtenu un taux de reconnaissance supérieur à 70%. Quarante et une images ont obtenu un taux de reconnaissance inférieur au seuil de 70% (taux allant de 19,7% à 69%). À la suite d'une seconde consultation avec des expertes, les modifications apportées ont été les suivantes : retrait du mot cible ( $n = 5$ ), modification de l'image ( $n = 2$ ), remplacement de l'image ( $n = 13$ ), remplacement du mot cible ( $n = 11$ ), modification de l'indice sémantique présenté à l'enfant ( $n = 2$ ) et production en répétition acceptée à la suite du modèle verbal de l'adulte ( $n = 8$ ). Cette dernière solution a été retenue pour les cibles suivantes : *fée, go!, but, mamie, papi, rhinocéros, macaroni* et *igloo*. Nous avons conservé ces dernières cibles même si leur taux de reconnaissance était inférieur à 70% puisque nous les avons jugées pertinentes et essentielles pour évaluer la production de ces structures syllabiques dans les environnements phonétiques spécifiques. De plus, il n'existait aucun autre mot alternatif pouvant être illustré. Le **tableau 3** illustre la répartition des

189 mots cibles restants selon leur longueur en termes de nombre de syllabes.

Par la suite, nous avons effectué une analyse de différence de proportions entre les groupes d'âge (test exact de Fisher) pour déterminer si le taux de reconnaissance des images était lié à l'âge des enfants. En raison du grand nombre de comparaisons effectuées, nous avons fixé le critère alpha à une valeur conservatrice de  $p \leq 0,001$ . Une association significative entre l'âge des enfants et la reconnaissance des images a été mise en évidence pour 28 des 178 stimuli de la version à l'étude (189 stimuli moins les 11 à remplacer) qui ont été conservés dans la version finale de l'ISSEF. Le **tableau 4** présente la proportion de reconnaissance spontanée pour l'échantillon total et par groupe d'âge. Les stimuli pour lesquels un effet d'âge a été constaté ( $p \leq 0,001$ ) sont marqués d'une étoile.

## Discussion

Cette étude portait sur la sélection des items de l'ISSEF en évaluant l'exhaustivité des items de l'outil, ainsi qu'en déterminant si les images représentaient bien les mots ciblés (représentativité iconographique) et si les mots cibles choisis pour cet outil étaient pertinents (c.-à-d. adaptés au niveau de développement linguistique des enfants âgés de 3 à 6 ans). Deux étapes ont mené à la sélection finale des items, d'abord auprès d'orthophonistes expertes, puis auprès d'un échantillon d'enfants ayant un développement typique. Comme le montrent les résultats, les orthophonistes expertes ont jugé que les items contenus dans l'ISSEF présentaient une variété suffisante de structures syllabiques se retrouvant dans la langue franco-québécoise et que la grande majorité des mots et des images étaient adéquats. Un petit nombre de mots et/ou d'images ont été modifiés à la suite de l'évaluation des expertes.

Les résultats ont également montré que plus des deux tiers des participants enfants ayant un développement langagier typique ont pu nommer spontanément près de

**Tableau 3**

Distribution des mots par longueur et proportion du nombre total de cibles (189 cibles)

Longueur des mots	Nombre de mots cibles (%)
1 syllabe	57 (31%)
2 syllabes	99 (52%)
3 syllabes	29 (15%)
4 syllabes	4 (2%)

Note. Parmi les 194 mots ayant été administrés aux participants enfants de l'étude, un total de 189 mots ont été conservés (tels quels ou avec modification) dans l'*Inventaire des structures syllabiques chez l'enfant francophone*.

Tableau 4

Pourcentages de reconnaissance spontanée des 194 mots cibles administrés aux participants enfants en fonction de l'âge (résultats par groupes d'âge et pour le total de l'échantillon) et effets d'âge

# item	Structure syllabique	Mot cible (nombre de syllabes)	Groupes d'âge				Total de l'échantillon n = 74	Valeur de p
			3;0-3;5 ans	3;6-3;11 ans	4;0-4;11 ans	5;0-5;11 ans		
1	CV	pain (1)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
2	CV	pont* (1)	53,8%	75,0%	100,0%	96,3%	84,5%	0,001
3	CV	but* (1)	7,7%	31,3%	66,7%	88,9%	56,3%	< 0,001
5	CV	bain (1)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
8	CV	dents* (1)	61,5%	100,0%	100,0%	100,0%	93,0%	< 0,001
9	CV	dé* (1)	30,8%	62,5%	73,3%	92,6%	70,4%	0,001
10	CV	dos (1)	76,9%	87,5%	93,3%	100,0%	91,5%	0,040
13	CV	queue (1)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
14	CV	cou (1)	76,9%	93,3%	100,0%	100,0%	94,3%	0,013
15	CV	gant* (1)	30,8%	87,5%	100,0%	100,0%	84,5%	< 0,001
16	CV	go* (1)	30,8%	68,8%	33,3%	85,2%	60,6%	0,001
17	CV	fée* (1)	7,7%	56,3%	73,3%	96,3%	66,2%	< 0,001
18	CV	feu (1)	100,0%	93,8%	100,0%	100,0%	98,6%	0,620
19	CV	vent (1)	69,2%	81,3%	100,0%	100,0%	90,1%	0,003
21	CV	scie (1)	38,5%	37,5%	46,7%	74,1%	53,5%	0,049
20	CV	veut (1)	30,8%	43,8%	46,7%	55,6%	46,5%	0,547
22	CV	zoo* (1)	7,7%	56,3%	73,3%	85,2%	62,0%	< 0,001
23	CV	chat (1)	92,3%	93,8%	93,3%	100,0%	95,8%	0,369
24	CV	chaud (1)	69,2%	50,0%	80,0%	77,8%	70,4%	0,227
25	CV	jus (1)	92,3%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	0,183
26	CV	jeu* (1)	7,7%	87,5%	66,7%	100,0%	73,2%	< 0,001
29	CV	rond (1)	69,2%	68,8%	60,0%	92,6%	76,1%	0,051
30	CV	rue (1)	53,8%	62,5%	40,0%	77,8%	62,0%	0,098
27	CV	lait (1)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
6	CV	meuh (1)	92,3%	68,8%	86,7%	92,6%	85,9%	0,186
7	CV	main (1)	100,0%	93,8%	100,0%	100,0%	98,6%	0,620
11	CV	nez (1)	92,3%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	0,183
12	CV	non* (1)	46,2%	87,5%	100,0%	96,3%	85,9%	< 0,001
31	CV	oui (1)	84,6%	81,3%	100,0%	100,0%	93,0%	0,025

Tableau 4 (suite)

Pourcentages de reconnaissance spontanée des 194 mots cibles administrés aux participants enfants en fonction de l'âge (résultats par groupes d'âge et pour le total de l'échantillon) et effets d'âge

# item	Structure syllabique	Mot cible (nombre de syllabes)	Groupes d'âge				Total de l'échantillon n = 74	Valeur de p
			3;0-3;5 ans	3;6-3;11 ans	4;0-4;11 ans	5;0-5;11 ans		
32	CV.CV	pipi (2)	61,5%	56,3%	80,0%	85,2%	73,2%	0,137
33	CV.CV	papa (2)	92,3%	100,0%	100,0%	96,3%	97,2%	0,663
34	CV.CV	bébé (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
35	CV.CV	bobo (2)	84,6%	93,8%	100,0%	96,3%	94,4%	0,289
36	CV.CV	toutous (2)	30,8%	68,8%	40,0%	70,4%	56,3%	0,043
37	CV.CV	dodo (2)	76,9%	87,5%	93,3%	100,0%	91,5%	0,040
38	CV.CV	caca (2)	84,6%	93,8%	100,0%	96,3%	94,4%	0,289
40	CV.CV	poupée* (2)	30,8%	87,5%	93,3%	88,9%	78,9%	< 0,001
41	CV.CV	papi* (2)	15,4%	18,8%	53,3%	70,4%	45,1%	0,001
42	CV.CV	mamie (2)	53,8%	62,5%	66,7%	81,5%	69,0%	0,279
43	CV.CV	maman (2)	92,3%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	0,183
44	CV.CV	patin (2)	61,5%	75,0%	86,7%	96,3%	83,1%	0,023
45	CV.CV	bouton (2)	53,8%	68,8%	66,7%	92,6%	74,6%	0,025
46	CV.CV	manteau (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
47	CV.CV	mouton (2)	92,3%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	0,183
48	CV.CV	piquer* (2)	53,8%	75,0%	100,0%	96,3%	84,5%	0,001
49	CV.CV	beaucoup (2)	84,6%	93,8%	80,0%	92,6%	88,7%	0,553
50	CV.CV	tapis (2)	100,0%	100,0%	86,7%	100,0%	97,2%	0,074
51	CV.CV	tomber (2)	92,3%	100,0%	93,3%	92,6%	94,4%	0,751
52	CV.CV	dégât (2)	84,6%	100,0%	73,3%	85,2%	85,9%	0,173
53	CV.CV	couper (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
54	CV.CV	couteau (2)	76,9%	93,8%	93,3%	92,6%	90,1%	0,496
55	CV.CV	gâteau (2)	84,6%	100,0%	93,3%	100,0%	95,8%	0,043
59	CV.CV	ciseaux (2)	76,9%	100,0%	100,0%	100,0%	95,8%	0,005
56	CV.CV	fusée (2)	84,6%	87,5%	93,3%	100,0%	93,0%	0,111
57	CV.CV	fâché (2)	84,6%	87,5%	100,0%	100,0%	94,4%	0,069
58	CV.CV	savon (2)	92,3%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	0,183
60	CV.CV	cheveux (2)	100,0%	93,8%	100,0%	96,3%	97,2%	1,000
62	CV.CV	maison (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Tableau 4 (suite)

Pourcentages de reconnaissance spontanée des 194 mots cibles administrés aux participants enfants en fonction de l'âge (résultats par groupes d'âge et pour le total de l'échantillon) et effets d'âge

# item	Structure syllabique	Mot cible (nombre de syllabes)	Groupes d'âge				Total de l'échantillon n = 74	Valeur de p
			3;0-3;5 ans	3;6-3;11 ans	4;0-4;11 ans	5;0-5;11 ans		
64	CV.CV	moucher (2)	100,0%	93,8%	100,0%	100,0%	98,6%	0,620
66	CV.CV	tousser (2)	61,5%	62,5%	60,0%	74,1%	66,2%	0,728
65	CV.CV	divan (2)	84,6%	93,8%	80,0%	88,9%	87,3%	0,700
67	CV.CV	dessin (2)	76,9%	93,8%	93,3%	96,3%	91,5%	0,241
68	CV.CV	nager (2)	46,2%	87,5%	93,3%	92,6%	83,1%	0,003
69	CV.CV	café (2)	100,0%	81,3%	86,7%	96,3%	91,5%	0,192
70	CV.CV	coussin (2)	69,2%	75,0%	60,0%	96,3%	78,9%	0,012
72	CV.CV	cochon (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
71	CV.CV	gazon (2)	53,8%	68,8%	73,3%	88,9%	74,6%	0,094
74	CV.CV	photo* (2)	69,2%	100,0%	100,0%	100,0%	94,4%	0,001
73	CV.CV	fumée (2)	23,1%	62,5%	66,7%	77,8%	62,0%	0,011
75	CV.CV	fini (2)	7,7%	12,5%	26,7%	25,9%	19,7%	0,484
76	CV.CV	sapin (2)	69,2%	87,5%	93,3%	96,3%	88,7%	0,081
77	CV.CV	sauter (2)	100,0%	93,8%	93,3%	96,3%	95,8%	1,000
80	CV.CV	château (2)	84,6%	100,0%	100,0%	100,0%	97,2%	0,031
78	CV.CV	chapeau (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
81	CV.CV	genou (2)	53,8%	68,8%	53,3%	88,9%	70,4%	0,031
79	CV.CV	jambon (2)	30,8%	50,0%	53,3%	85,2%	60,6%	0,004
86	CV.CV	lapin (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
82	CV.CV	ballon (2)	100,0%	100,0%	100,0%	96,3%	98,6%	1,000
84	CV.CV	vélo (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
87	CV.CV	robot (2)	76,9%	100,0%	93,3%	92,6%	91,5%	0,181
83	CV.CV	carré (2)	76,9%	87,5%	100,0%	100,0%	93,0%	0,016
85	CV.CV	sirop (2)	38,5%	62,5%	73,3%	88,9%	70,4%	0,008
88	V.CV	épée* (2)	30,8%	62,5%	93,3%	96,3%	76,1%	< 0,001
89	V.CV	auto (2)	53,8%	43,8%	60,0%	81,5%	63,4%	0,062
91	V.CV	amis* (2)	7,7%	25,0%	60,0%	85,2%	52,1%	< 0,001
90	V.CV	hibou (2)	100,0%	100,0%	86,7%	100,0%	97,2%	0,074
92	V.CV	outils* (2)	30,8%	75,0%	53,3%	92,6%	69,0%	< 0,001

Tableau 4 (suite)

Pourcentages de reconnaissance spontanée des 194 mots cibles administrés aux participants enfants en fonction de l'âge (résultats par groupes d'âge et pour le total de l'échantillon) et effets d'âge

# item	Structure syllabique	Mot cible (nombre de syllabes)	Groupes d'âge				Total de l'échantillon n = 74	Valeur de p
			3;0-3;5 ans	3;6-3;11 ans	4;0-4;11 ans	5;0-5;11 ans		
94	V.CV	assis (2)	84,6%	81,3%	73,3%	100,0%	87,3%	0,022
97	CVC	pomme (1)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
103	CVC	suce (1)	61,5%	100,0%	86,7%	96,3%	88,7%	0,004
107	CVC	poule (1)	84,6%	93,8%	93,3%	92,6%	91,5%	0,825
105	CVC	bouche (1)	92,3%	93,8%	100,0%	100,0%	97,2%	0,284
101	CVC	bague (1)	61,5%	75,0%	86,7%	100,0%	84,5%	0,003
104	CVC	tasse* (1)	23,1%	87,5%	73,3%	85,2%	71,8%	< 0,001
106	CVC	cake* (1)	46,2%	87,5%	80,0%	100,0%	83,1%	< 0,001
100	CVC	phoque* (1)	38,5%	68,8%	86,7%	96,3%	77,5%	< 0,001
108	CVC	fille (1)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
95	CVC	soupe (1)	84,6%	93,8%	93,3%	100,0%	94,4%	0,147
96	CVC	robe (1)	69,2%	93,8%	100,0%	96,3%	91,5%	0,024
120	CV.CVC	canard (2)	100,0%	81,3%	93,3%	100,0%	94,4%	0,059
112	CV.CVC	muffin (2)	46,2%	87,5%	93,3%	88,9%	81,7%	0,008
119	CV.CVC	poubelle (2)	84,6%	93,8%	100,0%	100,0%	95,8%	0,065
113	CV.CVC	banane (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
115	CV.CVC	saucisse (2)	61,5%	87,5%	80,0%	100,0%	85,9%	0,004
110	CV.CVC	fantôme (2)	84,6%	100,0%	100,0%	100,0%	97,2%	0,031
116	CV.CVC	valise (2)	61,5%	81,3%	80,0%	100,0%	84,5%	0,004
117	CV.CVC	nuage (2)	100,0%	93,8%	100,0%	100,0%	98,6%	0,620
109	CV.CVC	concombre (2)	92,3%	87,5%	93,3%	96,3%	93,0%	0,862
118	CV.CVC	orange (2)	92,3%	93,8%	100,0%	100,0%	97,2%	0,284
121	CV.CV.CV	papillon (3)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
122	CV.CV.CV	pantalon (3)	92,3%	87,5%	100,0%	96,3%	94,4%	0,491
124	CV.CV.CV	magasin (3)	53,8%	87,5%	86,7%	88,9%	81,7%	0,067
123	CV.CV.CV	melon d'eau (3)	76,9%	100,0%	80,0%	92,6%	88,7%	0,100
127	CV.CV.CV	lavabo (3)	61,5%	62,5%	60,0%	96,3%	74,6%	0,004
125	CV.CV.CV	kangourou (3)	61,5%	81,3%	93,3%	100,0%	87,3%	0,002
126	CV.CV.CV	fatigué (3)	84,6%	100,0%	93,3%	96,3%	94,4%	0,255

Tableau 4 (suite)

Pourcentages de reconnaissance spontanée des 194 mots cibles administrés aux participants enfants en fonction de l'âge (résultats par groupes d'âge et pour le total de l'échantillon) et effets d'âge

# item	Structure syllabique	Mot cible (nombre de syllabes)	Groupes d'âge				Total de l'échantillon $n = 74$	Valeur de $p$
			3;0-3;5 ans	3;6-3;11 ans	4;0-4;11 ans	5;0-5;11 ans		
128	CV.CV.CV	champignon (3)	76,9%	87,5%	100,0%	100,0%	93,0%	0,016
129	CV.CV.CV	chocolat (3)	84,6%	93,8%	100,0%	100,0%	95,8%	0,065
139	CV.CV.VC	céréale (3)	92,3%	93,8%	100,0%	100,0%	97,2%	0,284
137	CV.CV.CVC	téléphone (3)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
138	CV.CV.CVC	coquillage* (3)	46,2%	62,5%	86,7%	96,3%	77,5%	0,001
131	V.CV.CV	ananas (3)	84,6%	75,0%	66,7%	96,3%	83,1%	0,044
133	V.CV.CV	araignée (3)	92,3%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	0,183
134	V.CV.CV	éléphant (3)	92,3%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	0,183
136	V.CV.CVC	autobus (3)	100,0%	100,0%	93,3%	100,0%	98,6%	0,394
135	V.CV.CVC	hôpital* (3)	69,2%	43,8%	60,0%	96,3%	71,8%	< 0,001
144	CCV.CV.CV	grand-maman (3)	61,5%	62,5%	80,0%	70,4%	69,0%	0,721
143	CCV.CV.CVC	bricolage (3)	30,8%	25,0%	60,0%	59,3%	46,5%	0,074
142	CCV.CV.CV	brocoli (3)	84,6%	100,0%	86,7%	100,0%	94,4%	0,051
145	CCV.CV.CV	spaghetti (3)	61,5%	87,5%	93,3%	100,0%	88,7%	0,003
141	CV.CV.CCVC	balançoire (3)	92,3%	93,8%	100,0%	100,0%	97,2%	0,284
148	V.CV.CV.CVC	hippopotame (4)	76,9%	81,3%	80,0%	100,0%	87,3%	0,027
146	CV.CV.CV.CV	macaroni (4)	46,2%	25,0%	46,7%	51,9%	43,7%	0,383
149	V.CCV.CV.CVC	étoile de mer (4)	69,2%	81,3%	86,7%	92,6%	84,5%	0,274
147	CV.CV.CV.CVC	rhinocéros (4)	38,5%	68,8%	60,0%	81,5%	66,2%	0,058
153	CCV	moi (1)	76,9%	87,5%	86,7%	100,0%	90,1%	0,040
156	CCV	coin (1)	100,0%	100,0%	93,3%	100,0%	98,6%	0,394
155	CCV	doigt (1)	76,9%	93,8%	100,0%	100,0%	94,4%	0,013
152	CCV.CV	poisson (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
154	CCV.CVC	toilette (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
157	CV.CCV	pingouin (2)	84,6%	75,0%	86,7%	96,3%	87,3%	0,172
160	CCV	chien (1)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
158	CCV	pied (1)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
162	CCV.CVC	cuillère (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
161	CV.CCV	soulier (2)	69,2%	87,5%	86,7%	92,6%	85,9%	0,307

Tableau 4 (suite)

Pourcentages de reconnaissance spontanée des 194 mots cibles administrés aux participants enfants en fonction de l'âge (résultats par groupes d'âge et pour le total de l'échantillon) et effets d'âge

# item	Structure syllabique	Mot cible (nombre de syllabes)	Groupes d'âge				Total de l'échantillon n = 74	Valeur de p
			3;0-3;5 ans	3;6-3;11 ans	4;0-4;11 ans	5;0-5;11 ans		
159	CV.CCV	camion (2)	100,0%	93,8%	93,3%	100,0%	97,2%	0,381
165	CCVC	glace (1)	92,3%	87,5%	93,3%	92,6%	91,5%	0,936
163	CCVC	plume (1)	76,9%	93,8%	86,7%	100,0%	91,5%	0,036
167	CCVC	flûte* (1)	38,5%	56,3%	80,0%	92,6%	71,8%	0,001
166	V.CCV	igloo* (2)	7,7%	31,3%	40,0%	88,9%	50,7%	< 0,001
164	CV.CCV	tableau* (2)	46,2%	68,8%	80,0%	100,0%	78,9%	< 0,001
168	CV.CCV	souffler (2)	84,6%	87,5%	93,3%	96,3%	91,5%	0,558
170	CCV	bras (1)	53,8%	37,5%	80,0%	81,5%	66,2%	0,014
172	CCV	train (1)	100,0%	100,0%	86,7%	100,0%	97,2%	0,074
178	CCVC	fraise (1)	100,0%	93,8%	100,0%	100,0%	98,6%	0,620
175	CCV.CV	crayon (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
177	CCV.CVC	grenouille (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
174	CCV.CV	dragon (2)	84,6%	93,8%	100,0%	100,0%	95,8%	0,065
179	V.CCVC	ouvrir (2)	50,0%	43,8%	73,3%	70,4%	61,4%	0,213
176	CV.CCV	micro* (2)	30,8%	56,3%	73,3%	100,0%	71,8%	< 0,001
171	CV.CCV	nombril (2)	53,8%	56,3%	73,3%	92,6%	73,2%	0,011
181	CCV.CVC	squelette (2)	46,2%	75,0%	86,7%	96,3%	80,3%	0,002
184	CVCC	parc (1)	69,2%	75,0%	80,0%	77,8%	76,1%	0,941
182	CVCC	ferme (1)	84,6%	100,0%	93,3%	100,0%	95,8%	0,043
183	CVCC	carte (1)	69,2%	100,0%	93,3%	96,3%	91,5%	0,020
192	CVC.CV	serpent (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
193	CVC.CV	tortue (2)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
188	CVC.CVC	moustache* (2)	30,8%	87,5%	93,3%	96,3%	81,7%	< 0,001
189	CVC.CVC	casse-tête (2)	100,0%	87,5%	100,0%	100,0%	97,2%	0,122
185	VC.CV.CV	accident (3)	61,5%	56,3%	93,3%	85,2%	76,1%	0,036
191	VC.CVC.CV	escargot (3)	76,9%	100,0%	100,0%	100,0%	95,8%	0,005
194	CVC.CV.CV	garderie (3)	53,8%	75,0%	66,7%	85,2%	73,2%	0,176
187	CVC.CV.CV	chauve-souris (3)	76,9%	81,3%	93,3%	100,0%	90,1%	0,028
190	CVC.CV.CV	restaurant (3)	46,2%	87,5%	60,0%	88,9%	74,6%	0,009

Tableau 4 (suite)

Pourcentages de reconnaissance spontanée des 194 mots cibles administrés aux participants enfants en fonction de l'âge (résultats par groupes d'âge et pour le total de l'échantillon) et effets d'âge

# item	Structure syllabique	Mot cible (nombre de syllabes)	Groupes d'âge				Total de l'échantillon $n = 74$	Valeur de $p$
			3;0-3;5 ans	3;6-3;11 ans	4;0-4;11 ans	5;0-5;11 ans		
186	CVC.CV.CVC	coccinelle (3)	69,2%	75,0%	93,3%	92,6%	84,5%	0,137
195	CVC.CCV	biscuit* (2)	46,2%	81,3%	100,0%	92,6%	83,1%	0,001
196	VC.CCVC	histoire (2)	23,1%	25,0%	40,0%	22,2%	26,8%	0,675
197	CVC.CCVC	serviette (2)	84,6%	87,5%	93,3%	96,3%	91,5%	0,558
<b>Nouveaux mots cibles ajoutés à la suite des résultats de l'étude</b>								
28	CV	loup (1)	---	---	---	---	---	---
39	CV.CV	coucou (2)	---	---	---	---	---	---
61	CV.CV	pinceaux (2)	---	---	---	---	---	---
63	CV.CV	bouchon (2)	---	---	---	---	---	---
93	V.CV	hockey (2)	---	---	---	---	---	---
98	CVC	tête (1)	---	---	---	---	---	---
99	CVC	lune (1)	---	---	---	---	---	---
102	CVC	mauve (1)	---	---	---	---	---	---
111	CV.CVC	tomate (2)	---	---	---	---	---	---
114	CV.CVC	girafe (2)	---	---	---	---	---	---
130	CV.CV.CV	pyjama (3)	---	---	---	---	---	---
132	V.CV.CV	animaux (3)	---	---	---	---	---	---
140	CV.CV.CVC	dinosaure (3)	---	---	---	---	---	---
150	V.CV.CVC.CVC	hélicoptère (4)	---	---	---	---	---	---
151	VC.CV.CV.CVC	ordinateur (4)	---	---	---	---	---	---
169	CCV.CVC	princesse (2)	---	---	---	---	---	---
173	CV.CCVC	citrouille (2)	---	---	---	---	---	---
180	CCVC	stop (1)	---	---	---	---	---	---

Note. Les mots marqués d'un astérisque (\*) sont ceux pour lesquels un effet d'âge a été constaté ( $p < 0,001$ , test exact de Fisher). C = consonne; V = voyelle.

80% cibles (153/194). Ce résultat est très satisfaisant, car nous voulions obtenir un outil permettant d'évaluer de façon approfondie la production spontanée (sans modèle verbal) de la majorité des structures syllabiques composant les mots cibles présentés à des enfants âgés de 3 à 6 ans.

Les résultats ont également révélé un effet d'âge pour 28 stimuli. Il est donc possible qu'un enfant plus jeune ne soit pas en mesure de nommer spontanément ces cibles parce qu'il ne connaît ou ne reconnaît pas nécessairement le mot ou l'image. Pour ces mots, des indices peuvent être donnés aux enfants plus jeunes afin qu'ils produisent les

cibles souhaitées. Bien qu'obtenues en répétition, différée ou immédiate, les productions recueillies fournissent des informations importantes sur la stimulabilité de l'enfant et contribuent à l'élaboration d'objectifs de traitement adaptés au niveau de développement de l'enfant.

Un élément important issu des résultats concerne le niveau socioéconomique des familles ayant participé à cette étude. Au moment d'effectuer les analyses, nous avons tenu compte du niveau socioéconomique des enfants (établi selon le seuil de faible revenu des familles canadiennes) comme variable potentiellement confondante. Cependant, la faible proportion des participants se situant sous le seuil de faible revenu selon ce critère (10/71) n'a pas permis d'en tenir compte dans les analyses statistiques. Malgré nos efforts pour recruter des participants de milieux socioéconomiques variés, la représentativité socioéconomique n'a pu être assurée. Près de la moitié des enfants de l'étude provenaient de milieux socioéconomiques favorisés et la majorité des parents de ces enfants détenaient un diplôme d'études universitaires.

De nombreuses études sur le développement typique du langage ont mis de l'avant l'existence d'un lien significatif entre le développement du vocabulaire de l'enfant et le statut socioéconomique de la famille (Hoff, 2003, 2013; Huttenlocher et al., 2010; Schwab et Lew-Williams, 2016). Il est donc possible de croire que les participants de cette étude présentaient un développement du vocabulaire dans la moyenne ou la moyenne supérieure. Le niveau de reconnaissance des mots cibles aurait peut-être été plus faible avec un échantillon plus distribué. Par conséquent, il serait prudent pour le clinicien utilisant l'ISSEF de demeurer vigilant face à cette possibilité lors de son utilisation avec des enfants issus de familles de niveau socioéconomique plus faible.

Quoi qu'il en soit, l'outil n'a pas été conçu pour recueillir des observations sur le niveau de développement du vocabulaire de l'enfant, mais bien pour évaluer la capacité des enfants à produire des mots composés de structures syllabiques variées afin de concevoir un traitement individualisé. La présente étude a donc permis d'établir les conditions d'utilisation de l'outil en clinique. Ainsi, durant la passation de l'inventaire, certains des mots cibles devront être produits en répétition, après la présentation du modèle par l'adulte, car il se peut que ces mots ne correspondent pas au niveau de développement du vocabulaire de certains enfants. Une telle situation est à prévoir notamment pour les cibles pour lesquelles nous avons obtenu un effet statistique lié à l'âge des enfants. L'identification visuelle des stimuli est parfois problématique dans les outils de dépistage connus. Par exemple, dans

l'étude sur le développement de l'outil de dépistage intitulé *Évaluation sommaire de la phonologie chez les enfants d'âge préscolaire*, MacLeod et al. (2014) ont indiqué que certaines images étaient plus difficiles à identifier pour les enfants et que les mots qu'elles représentaient devaient par conséquent être produits en répétition. En fait, l'ISSEF propose des moyens pour susciter et soutenir la production des stimuli. Ceci peut être relié au principe de l'évaluation dynamique (*dynamic assessment*), où le clinicien qui évalue cherche non seulement à identifier les capacités de l'enfant, mais aussi à observer comment les réponses de celui-ci varient selon la nature d'un stimulus, ou encore, à la suite de la présentation d'un modèle linguistique (Glaspey et Stoel-Gammon, 2007; Miccio, 2002). Le bénéfice principal de ce type d'évaluation est qu'il permet de planifier une intervention personnalisée, adaptée à chaque enfant. Dans cette même optique, l'ISSEF se veut aussi un outil d'évaluation souple où l'orthophoniste peut adapter la passation de l'outil en fonction des capacités anticipées de l'enfant et n'évalue que certaines structures syllabiques étant donné son organisation hiérarchique.

Par ailleurs, il reste possible de se demander si les mots polysyllabiques auraient pu être plus nombreux compte tenu que l'un des indicateurs de la dyspraxie verbale est l'augmentation des erreurs avec l'allongement des mots et des séquences de sons. Les auteurs du *Test de dépistage francophone de phonologie* (Rvachew et al., 2013) ont par ailleurs considéré le fait que la langue française comporte un nombre relativement élevé de mots longs en incluant 30% de mots polysyllabiques ( $n = 9$ ) dans leur test. Considérant que le nombre total de mots de plus de deux syllabes inclus dans l'ISSEF s'avère tout de même important ( $n = 33$ ), cela permet une description étoffée de l'effet de l'allongement des séquences de sons sur les productions de l'enfant.

### Limites de l'étude et pistes de recherche

La principale limite de l'étude est le fait que l'échantillon d'enfants au développement langagier typique était composé uniquement de résidents de la région de Québec qui avaient un niveau socioéconomique relativement élevé et qui étaient exposés seulement au français. Également, plus de la moitié des parents qui ont répondu au questionnaire sociodémographique détenaient un diplôme universitaire (alors qu'environ le tiers de la population de la région de la Capitale-Nationale détient un diplôme universitaire). Ces éléments nous empêchent donc de généraliser les résultats obtenus à l'ensemble de la population des différentes régions du Québec. Il faut également noter que 19 nouveaux items (voir le **tableau 4**) ont été ajoutés à la suite du processus présenté dans le

présent article et leur reconnaissance spontanée par les enfants n'a pas été évaluée. La version actuelle du bilan inclut 197 mots cibles.

### Conclusion

L'ISSEF peut être employé en clinique dès maintenant afin d'évaluer de manière très fine les capacités des enfants chez qui une dyspraxie verbale est présente ou suspectée à produire une variété de structures syllabiques présentes dans la langue franco-québécoise. Le nombre élevé de cibles tient compte des différents contextes articulatoires et les cibles sont organisées de manière hiérarchique. Ceci permet aux cliniciens d'identifier rapidement les structures syllabiques qui sont difficiles et qui requièrent une intervention. L'outil répond à l'un des objectifs fondamentaux du processus d'évaluation orthophonique de tout clinicien, soit de cibler les objectifs et stratégies d'intervention (McCauley, 2001).

### Références

- American Speech-Language-Hearing Association. (2007). *Childhood apraxia of speech: Technical report*. Repéré le 22 mai 2021 à <https://www.asha.org/policy/tr2007-00278/>
- Caruso, A. J. et Strand, E. A. (1999). *Clinical management of motor speech disorders in children*. Thieme.
- Charron, L. (2015). Systématisation des interventions en dyspraxie verbale : proposition d'un modèle intégratif. *Rééducation Orthophonique*, 53(261), 153-173.
- Charron, L. et MacLeod, A. A. N. (2010). La dyspraxie verbale chez l'enfant : identification, évaluation et intervention. *Glossa*, 109, 42-54.
- Davis, B. L., Jakielski, K. J. et Marquardt, T. P. (1998). Determiners of differential diagnosis. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 12(1), 25-45. <https://doi.org/10.3109/02699209808985211>
- Davis, B. L. et Velleman, S. L. (2000). Differential diagnosis and treatment of developmental apraxia of speech in infants and toddlers. *Infant-Toddler Intervention: The Transdisciplinary Journal*, 10(3), 177-192.
- Duffy, J. R. (2013). *Motor speech disorders: Substrates, differential diagnosis, and management* (3<sup>e</sup> éd.). Elsevier.
- Dunn, L. M., Theriault-Whalen, C. M. et Dunn, L. M. (1993). *Échelle de vocabulaire en images Peabody*. Pearson.
- Elin Thordardottir. (2010). Towards evidence-based practice in language intervention for bilingual children. *Journal of Communication Disorders*, 43(6), 523-537. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2010.06.001>
- Gillon, G. T. et Moriarty, B. C. (2007). Childhood apraxia of speech: Children at risk for persistent reading and spelling disorder. *Seminars in Speech and Language*, 28(1), 48-57. <https://doi.org/10.1055/s-2007-967929>
- Glaspey, A. et Stoel-Gammon, C. (2007). A dynamic approach to phonological assessment. *Advances in Speech Language Pathology*, 9(4), 286-296. <https://doi.org/10.1080/14417040701435418>
- Gordon-Brannan, M. E. et Weiss, C. E. (2007). *Clinical management of articulatory and phonologic disorders* (3<sup>e</sup> éd.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Hoff, E. (2003). The specificity of environmental influence: Socioeconomic status affects early vocabulary development via maternal speech. *Child Development*, 74(5), 1368-1378. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00612>
- Hoff, E. (2013). Interpreting the early language trajectories of children from low-SES and language minority homes: Implications for closing achievement gaps. *Developmental Psychology*, 49(1), 4-14. <https://doi.org/10.1037/a0027238>
- Huttenlocher, J., Waterfall, H., Vasilyeva, M., Vevea, J. et Hedges, L. V. (2010). Sources of variability in children's language growth. *Cognitive Psychology*, 61(4), 343-365. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2010.08.002>
- Kamhi, A. G. (2006). Treatment decisions for children with speech-sound disorders. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 37(4), 271-279. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2006\)031](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2006)031)
- Levey, S. (2019). *Introduction to language development* (2<sup>e</sup> éd.). Plural Publishing Inc.
- Lewis, B. A. et Ekelman, B. L. (2007). Literacy problems associated with childhood apraxia of speech. *Perspectives on Language Learning and Education*, 14(3), 10-17. <https://doi.org/10.1044/lle14.3.10>
- Lewis, B. A., Freebairn, L. A., Hansen, A. J., Iyengar, S. K. et Taylor, H. G. (2004). School-age follow-up of children with childhood apraxia of speech. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 35(2), 122-140. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2004\)014](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2004)014)
- MacLeod, A. A. N., Sutton, A., Sylvestre, A., Elin Thordardottir et Trudeau, N. (2014). Outil de dépistage des troubles du développement des sons de la parole : bases théoriques et données préliminaires. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie*, 38(1), 40-56.
- McCauley, R. J. (2001). *Assessment of language disorders in children*. Psychology Press.
- Miccio, A. W. (2002). Clinical problem solving: Assessment of phonological disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 11(3), 221-229. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2002\)023](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2002)023)
- Murray, E., McCabe, P., Heard, R. et Ballard, K. J. (2015). Differential diagnosis of children with suspected childhood apraxia of speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(1), 43-60. [https://doi.org/10.1044/2014\\_JSLHR-S-12-0358](https://doi.org/10.1044/2014_JSLHR-S-12-0358)
- Paul, M. (2009). *Predictors of consonant development and the development of a test of French phonology* [Mémoire de maîtrise, McGill University]. eScholarship@McGill. [https://central.bac-lac.gc.ca/item?id=TC-QMM-86875&op=pdf&app=Library&oclc\\_number=1032898754](https://central.bac-lac.gc.ca/item?id=TC-QMM-86875&op=pdf&app=Library&oclc_number=1032898754)
- Peña-Brooks, A. et Hegde, M. N. (2007). *Assessment and treatment of articulation and phonological disorders in children* (2<sup>e</sup> éd.). Pro-ed.
- Rose, Y. et Wauquier-Gravelines, S. (2007). French speech acquisition. Dans S. McLeod (dir.), *The international guide to speech acquisition* (p. 364-385). Thompson-Delmar Learning.
- Rvachew, S., Marquis, A., Brosseau-Lapré, F., Paul, M., Royle, P. et Gonnerman, L. M. (2013). Speech articulation performance of francophone children in the early school years: Norming of the Test de dépistage francophone de phonologie. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 27(12), 950-968. <https://doi.org/10.3109/02699206.2013.830149>
- Schwab, J. F. et Lew-Williams, C. (2016). Language learning, socioeconomic status, and child-directed speech. *WIREs Cognitive Science*, 7(4), 264-275. <https://doi.org/10.1002/wcs.1393>
- Shriberg, L. D., Kwiatkowski, J. et Mable, H. L. (2019). Estimates of the prevalence of motor speech disorders in children with idiopathic speech delay. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 33(8), 679-706. <https://doi.org/10.1080/02699206.2019.1595731>
- Shriberg, L. D., Lohmeier, H. L., Strand, E. A. et Jakielski, K. J. (2012). Encoding, memory, and transcoding deficits in childhood apraxia of speech. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 26(5), 445-482. <https://doi.org/10.3109/02699206.2012.655841>
- Shriberg, L. D., Strand, E. A., Jakielski, K. J. et Mable, H. L. (2019). Estimates of the prevalence of speech and motor speech disorders in persons with complex neurodevelopmental disorders. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 33(8), 707-736. <https://doi.org/10.1080/02699206.2019.1595732>
- Strand, E. (2017). Appraising apraxia: When a speech-sound disorder is severe, how do you know if it's childhood apraxia of speech? *The ASHA Leader*, 22(3). <https://doi.org/10.1044/leader.FTR2.22032017.50>
- Strand, E. A. et McCauley, R. J. (2008). Differential diagnosis of severe speech impairment in young children. *The ASHA Leader*, 13(10). <https://doi.org/10.1044/leader.FTR1.13102008.10>
- Strand, E. A., McCauley, R. J., Weigand, S. D., Stoeckel, R. E. et Baas, B. S. (2013). A motor speech assessment for children with severe speech disorders: Reliability and validity evidence. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 56(2), 505-520. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012\)12-0094](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012)12-0094)
- Sylvestre, A., Nadeau, L., Charron, L., Larose, N. et Lepage, C. (2013). Social participation by children with developmental coordination disorder compared

to their peers. *Disability and Rehabilitation*, 35(21), 1814–1820. <https://doi.org/10.3109/09638288.2012.756943>

Van de Ven, A. H. et Delbecq, A. L. (1972). The nominal group as a research instrument for exploratory health studies. *American Journal of Public Health*, 62(3), 337–342. <https://doi.org/10.2105/AJPH.62.3.337>

Ville de Québec. (s. d.). *Portrait – ville de Québec*. Repéré le 22 mai 2021 à [https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/portrait/quelques\\_chiffres/ville/index.aspx](https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/portrait/quelques_chiffres/ville/index.aspx)

### Note des auteurs

Les demandes au sujet de cet article doivent être adressées à Louise Duchesne, Département d'orthophonie, Université du Québec à Trois-Rivières, 3351 boulevard des Forges, C.P. 500, Trois-Rivières, QC, Canada, G9A 5H7.  
Courriel : [louise.duchesne@uqtr.ca](mailto:louise.duchesne@uqtr.ca)

*L'inventaire des structures syllabiques chez l'enfant francophone*, ainsi que le manuel de passation et ses annexes (ISBN : 978-2-550-84050-3), sont disponibles gratuitement à l'adresse suivante : <https://www.ciusss-capitalenationale.gouv.qc.ca/inventaire-des-structures-syllabiques-chez-lenfant-francophone-isef>

### Remerciements

Projet financé par le Centre intégré universitaire de santé et services sociaux de la Capitale-Nationale (#2015-452).  
Merci aux centres de la petite enfance et écoles de la région de Québec, aux enfants et aux parents qui ont participé au projet. Enfin, merci à Frédéric Bourbonnais, illustrateur.

### Déclaration

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts, financiers ou autres.