

DRAP : un test de Dépistage Rapide de l'Articulation et de la Parole pour les enfants de 3 à 6 ans

Nathalie NIEDERBERGER *, Margaret KEHOE **, Anne-Laure BOUCHUT ***

* Orthophoniste/Logopédiste, Docteur en Psychologie, Lycée Français de San Francisco, Etats-Unis

** Ph-D, chargée de cours, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Université de Genève, Suisse

*** Logopédiste, Mouvement, Genève, Suisse

Auteure de correspondance :
nniederberger@hotmail.com

Résumé :

Cet article décrit un nouveau test de dépistage, le DRAP, qui permet d'évaluer de manière rapide l'articulation et la phonologie des enfants francophones âgés de 3 à 6 ans. Ses normes ont été établies à partir des réponses de 199 enfants, dont 159 bilingues, scolarisés en français soit dans un environnement linguistique francophone, soit dans un environnement linguistique anglophone. Les performances des enfants mettent en évidence un effet de l'âge sur les scores au test. En revanche, le fait d'être bilingue ou de vivre dans un environnement linguistique autre que le français ne semble pas déterminant. En conséquence, seul l'âge a été pris en compte dans la création des normes du test, sans distinguer des normes spécifiques pour les enfants monolingues et bilingues. L'apport de cette étude sur les connaissances actuelles de l'acquisition de la phonologie du français et de ses troubles est également discuté.

Mots clés : Parole, articulation, développement, dépistage, bilinguisme, troubles

DRAP: a short Screening Test of Articulation and Phonology for children ages 3 to 6

Summary:

This article describes a new screening test, the DRAP, designed to quickly assess the articulation and the phonology of French speaking children, aged 3 to 6. Its norms are based on the responses of 199 children, 159 of whom are bilingual, and enrolled in a French school either in a French-speaking environment or in an English-speaking environment. The children's performances indicate a significant age effect on the test scores, while the linguistic environment and the monolingual or bilingual status of the participants seem to have limited influence. Norms are therefore presented by age ranges, without distinction based on linguistic factors. Insights from this study on French phonology acquisition and disorders are also discussed.

Keywords: Speech, articulation, development, screening, bilingualism, disorder

----- INTRODUCTION -----

Le test DRAP, Test de Dépistage Rapide Articulation et Parole, a été créé pour combler le manque d'outils de dépistage rapide des troubles d'articulation et des troubles phonologiques en français pour les enfants. Plusieurs batteries de langage comportent des sous-tests évaluant ces aspects du développement chez l'enfant, notamment l'épreuve Phonologie et Articulation de la batterie N-EEL (Chevrie-Muller & Plaza, 2001) et l'épreuve Dénomination et Répétition de la batterie Exalang 3-6 (Helloin & Thibault, 2006). Toutefois, ces épreuves, même prises indépendamment de la batterie d'examen complète, requièrent un temps de passation relativement long, et parfois du matériel spécifique, comme par exemple un ordinateur. Il en va de même de certains outils construits par des chercheurs (enquêtes phonologiques, Aicart-de Falco & Vion, 1987 ; Houdebine, 1985) qui présentent une contrainte temporelle importante. Le DRAP a été conçu comme un outil de dépistage pouvant être utilisé en amont de ces tests déjà développés. Sa passation dure 3 à 5 minutes et peut se réaliser lors de visite d'école ou de classe par des orthophonistes travaillant en milieu scolaire. Comme tout outil de dépistage, ce test ne se veut pas exhaustif, mais vise à une efficacité maximum. Il a pour visée de détecter rapidement les productions qui s'écartent de la norme et les erreurs les plus apparentes. Les enfants dont la phonologie présente des particularités lors de ce dépistage pourraient ainsi être dirigés par la suite vers un spécialiste pour un bilan orthophonique complet. Le DRAP peut également être utilisé lors d'une consultation en vue d'un bilan orthophonique initial, afin de déterminer si une évaluation plus approfondie du domaine phonologique est nécessaire.

Comme ce test de dépistage a pour but d'identifier les difficultés articulatoires et phonologiques des enfants de maternelle et CP (3 à 6 ans), seuls les phonèmes et structures phonologiques considérés comme les plus tardifs du système phonologique du français ont été pris en compte lors de sa construction. Toutefois, nos connaissances de l'acquisition de la phonologie française sont encore limitées en l'état actuel de la recherche. Nous nous sommes donc basées sur les quelques rares études publiées pour déterminer les éléments du système acquis tardivement. Nos résultats permettront en retour de compléter les observations des recherches précédentes.

Des enfants âgés de 2;07 ans à 6;11 ans ont été interrogés dans deux environnements linguistiques : à Genève, où la langue d'environnement est le français (104 sujets), et à San Francisco, où la langue de l'environnement est l'anglais (95 sujets). Tous les 199 sujets sont exposés au français dans leur lieu de scolarisation. Ceux de San Francisco sont tous au moins bilingues français-anglais et sont parfois exposés à une autre langue voire deux à la maison. A Genève, deux sous-groupes distincts ont participé à notre étude : 40 sujets considérés comme monolingues, avec une exposition majoritaire à la langue française, et 64 sujets bilingues, dont les parents ont déclaré exposer leur enfant majoritairement à une ou deux autres langues que le français à la maison. La comparaison des résultats de ces groupes permettra de déterminer l'influence éventuelle de la connaissance d'une autre langue sur l'acquisition de la phonologie du français. En effet, les orthophonistes sont de plus en plus confrontés dans leur pratique à la question de l'interprétation des difficultés observées chez les enfants bilingues. Le manque de données disponibles pour le français rend cette tâche difficile. Il nous paraît donc important de prendre en compte ces différents profils linguistiques dans la création d'un nouveau test afin de déterminer si des normes distinctes sont nécessaires pour les enfants monolingues et bilingues.

1. Acquisition du système phonologique français

Il est généralement considéré que le système vocalique du français est maîtrisé précocement, avant la tranche d'âge qui concerne notre étude (Rose & Wauquier-Gravelines, 2007). Le

système consonantique, par contraste, est acquis plus progressivement et se construit pendant les années de classes maternelles. Sa maîtrise complète n'est pas atteinte avant 6-7 ans (Aicart-de Falco & Vion, 1987 ; Houdebine, 1985).

Selon Vinter (2001), aucune consonne n'est maîtrisée par les enfants de moins de 3 ans. Leur production, parfois correcte, n'est pas encore systématique dans toutes les positions à l'intérieur d'un mot. Cette auteure note dans une étude portant sur 13 sujets de 23 à 25 mois que les occlusives sont les consonnes le plus fréquemment correctes, notamment les bilabiales. Parmi les fricatives, /s/ semble le plus représenté (présent chez 70% des 13 sujets de cette étude), suivis de /f/ et /v/ (50% des sujets). Les phonèmes /z/ et /ʃ/ sont encore rares et /ʒ/ n'est pas du tout observé. Concernant les liquides, /l/ est présent chez 70% des sujets. Le phonème /ʁ/ est le seul à apparaître plus fréquemment en position finale de mot. Tous les autres phonèmes consonantiques sont plus souvent produits correctement en position initiale. Chez ces jeunes enfants, les groupes consonantiques sont mieux réussis en position initiale qu'en position finale (Demuth & Kehoe, 2006 ; Vinter, 2001).

Chez les enfants plus âgés, Aicart-de Falco et Vion (1987) notent que le nombre d'erreurs diminue et que le nombre d'oppositions phonologiques maîtrisées augmente. Dans une étude portant sur 75 enfants monolingues âgés de 3;3 à 6;2 ans, ces auteurs observent que les erreurs les plus nombreuses concernent la production des alvéolaires et des prépalatales (confusion de point d'articulation essentiellement, avec une tendance à l'antériorisation des prépalatales). Elles relèvent aussi quelques dévoisements de /z/, substitué par /s/. Les groupes consonantiques sont également source d'erreurs, avec principalement des omissions, en grande majorité de liquides, et des substitutions (/tʁ/, transformé en /kʁ/ par assimilation régressive, dévoisement de /gʁ/ en /kʁ/). Ces auteurs notent que le phonème /ʁ/ est parfois par ailleurs omis aussi en coda (/fufet/). Une autre étude menée par Schelstraete et al. (2004) analyse les processus phonologiques simplificateurs utilisés par 61 enfants francophones, âgés de 3 à 5 ans. Les auteurs relèvent qu'à partir de 3 ans, la plupart des processus simplificateurs ont disparu ou ont une fréquence très faible. Seuls quatre processus sont présents dans 5% ou plus des productions : des omissions de consonnes sont observées jusqu'à 3 ans et demi, des antériorisations jusqu'à 5 ans, et des assourdissements jusqu'à 5 ans et demi. Seules les simplifications de groupes consonantiques sont encore observables chez leurs sujets les plus âgés.

Aicart-de Falco et Vion (1987) constatent en outre que le système consonantique n'est pas encore maîtrisé à l'âge de 6 ans chez la majorité des enfants. En effet, seul un quart des sujets du sous-groupe les plus âgés de l'étude, âgés de 5 à 6 ans, ne fait aucune erreur. Houdebine (1985) parvient à un constat similaire. Un total de 104 enfants de CP âgés de 6 ans n'ayant pas de difficultés scolaires ni de trouble du langage identifié ont été interrogés dans diverses régions de France. Cet auteur relève des erreurs sur les alvéolaires, les prépalatales, les groupes consonantiques, ainsi que des erreurs de dévoisement, qui apparaissent particulièrement dans les régions du nord et de l'est de la France. Les types d'erreurs concernant les alvéolaires et les prépalatales, comme dans l'étude précédente, sont essentiellement des substitutions, principalement des antériorisations. De même, les erreurs portant sur les groupes consonantiques sont similaires à celles observées par Aicart-de Falco et Vion (1987). Elles consistent en des substitutions, particulièrement pour l'opposition /tʁ/-/kʁ/, ainsi qu'en des simplifications, surtout en position finale de mots (réduction du groupe consonantique par suppression de la consonne liquide).

Parallèlement, des études réalisées en français québécois mettent en évidence, au-delà des particularités propres à cette variété du français, des patterns d'acquisition similaires à ceux observés chez les enfants interrogés en France. En particulier, la maîtrise du système consonantique se poursuit progressivement entre 20 mois et 53 mois, sans être totalement atteinte à 53 mois (MacLeod et al., 2014), avec un ratio de consonnes correctes passant de 0.56

à 0.90. Les consonnes sont produites correctement d'abord en position initiale, puis en position médiane, et enfin en position finale, à l'exception du /w/ dont le pattern d'acquisition est inversé, avec une maîtrise plus précoce en position finale (MacLeod et al., 2010). Les groupes consonantiques en position initiale sont plus rapidement produits correctement que les groupes en position finale (MacLeod et al., 2011). Les consonnes en position coda ne sont pas encore maîtrisées. L'acquisition des alvéolaires /s z/ et des prépalatales /ʃ ʒ/ est parmi les plus tardives (Rvachew et al., 2013).

2. Rôle du bilinguisme dans l'acquisition de la phonologie

Les mouvements migratoires et les relocalisations professionnelles conduisent actuellement à un accroissement de la proportion d'enfants bilingues dans les consultations orthophoniques. Le risque est grand de sous-estimer ou surestimer les difficultés rencontrées, et de pathologiser des situations qui ne relèveraient que de l'acquisition bilingue normale, ou, à l'inverse, de tarder et négliger des troubles spécifiques qui auraient pu être traités plus précocement. Il nous paraît donc indispensable de prendre en compte le rôle éventuel de la connaissance d'un ou plusieurs autres systèmes phonologiques dans la constitution d'un nouveau test.

De nombreux travaux ont démontré que la connaissance d'une seconde langue influence le développement langagier au niveau lexical et morphosyntaxique (Hoff et al., 2012). Toutefois, en ce qui concerne le niveau phonologique, aucun consensus n'est encore établi. Hambly et al. (2013) proposent une synthèse des recherches portant sur cette question et évoquent des résultats contradictoires. Certaines études semblent indiquer que les enfants bilingues auraient un avantage sur les enfants monolingues dans l'acquisition de la phonologie (Grech & Dodd, 2008), alors que d'autres études mettent en évidence plutôt un désavantage d'être bilingue (Gildersleeve-Neumann et al., 2008). Enfin, un troisième groupe de recherches soulignent l'absence d'effet du bilinguisme sur le développement phonologique (MacLeod et al., 2011). En ce qui concerne l'acquisition phonologique du français spécifiquement, les recherches sur l'influence du bilinguisme sont encore presque inexistantes. Toutefois, Ferré et dos Santos (2015) ont réalisé un test de répétition de non-mots dans le but d'évaluer la phonologie des enfants bilingues et de pouvoir dépister les troubles phonologiques dans cette population. Des sujets âgés de 5 ans et demi à 8 ans et demi, monolingues ou bilingues (français-anglais ou français-arabe), et présentant ou non des troubles du langage, ont été interrogés (67 au total). La tâche présentée comporte des séquences d'une à trois syllabes de structures variées mais possibles dans la plupart des langues (CV, CCV et CVC), représentant des phonèmes qui se retrouvent dans la plupart des langues également (voyelles /i, a, u/ et consonnes /p, k, f, l/). Dans le contexte de leur étude, ces auteurs ne constatent pas de différence significative entre les résultats des sujets monolingues et bilingues sans trouble. Selon eux, si des difficultés apparaissent à cette tâche, elles seraient donc sans doute indicatives d'un trouble spécifique. Cette étude comporte également certains items représentatifs de structures complexes spécifiques au français (peu fréquentes dans les autres langues du monde), en particulier des groupes consonantiques avec le phonème /s/ associé à d'autres consonnes et des séquences comportant des codas internes. À nouveau, les auteurs ne constatent pas de différence entre les sujets bilingues et monolingues. De même, Rvachew et al. (2013) n'observent aucune différence significative entre les performances des sujets monolingues et bilingues au niveau du pourcentage de mots corrects et de consonnes correctes dans leur étude basée sur une situation de dénomination.

3. Troubles phonologiques

Les connaissances concernant les troubles phonologiques des enfants francophones sont actuellement très limitées et n'ont pas encore fait l'objet de recherches étendues publiées (voir cependant Brosseau-Lapré & Rvachew, 2014, pour les enfants québécois). Les cliniciens se réfèrent donc principalement aux études décrivant les troubles chez les enfants anglophones, qui en revanche ont fait l'objet de nombreuses publications (Maillart, 2006). Schelstraete et al. (2004) en réalisent une synthèse informative. Plusieurs auteurs décrivent différents types de processus phonologiques simplificateurs, qui permettent de rendre compte de la plupart des erreurs observées dans les productions des enfants. Certains de ces processus sont considérés comme normaux et diminuent spontanément avec l'âge chez les enfants sans trouble (remplacement des fricatives par des occlusives, assourdissement). L'analyse des productions des enfants présentant des troubles phonologiques met en évidence à la fois la persistance dans le temps de certains de ces processus et la fréquence plus élevée de processus plus atypiques, en particulier les ajouts de phonèmes et les inversions.

En ce qui concerne plus spécifiquement les troubles phonologiques des enfants francophones, quelques données peuvent être relevées dans des recherches récentes. Tout d'abord, sur le plan quantitatif, MacLeod et al. (2014) présentent les résultats à une tâche de dénomination de 10 enfants québécois monolingues, suivis en orthophonie sur le plan phonologique, âgés de 30 à 54 mois. Huit de ces 10 sujets obtiennent un ratio de consonnes produites correctement par rapport au nombre de consonnes dans les cibles produites qui se situe à plus d'un écart-type en dessous de la moyenne de leur groupe d'âge. Ces résultats semblent donc indiquer que les enfants présentant des troubles phonologiques font quantitativement plus d'erreurs que leurs pairs.

Au niveau qualitatif, Ferré et al. (2012) ont réalisé une étude sur la production de groupes consonantiques chez les enfants francophones présentant des troubles du langage. Vingt-huit sujets diagnostiqués « SLI », répartis en deux groupes selon leur âge (9 enfants âgés de 7 à 10 ans et 19 enfants âgés de 11 à 16 ans), ont été interrogés, ainsi que 30 enfants sans trouble plus jeunes (14 enfants de 3 ans et 16 enfants de 4 ans). La tâche présentée consiste à répéter des mots et des non-mots comportant les phonèmes /b l j w ɥ s /, isolément ou faisant partie de groupes consonantiques de 2 ou 3 consonnes, en position initiale, médiane ou finale. Les auteurs constatent que les consonnes isolées sont réussies à plus de 80% chez tous les sujets. En revanche, des différences apparaissent pour les groupes consonantiques. Ceux-ci sont réussis à plus de 85% dans toutes les positions pour le groupe des enfants de 4 ans. Les résultats sont plus bas pour les autres groupes de sujets, avec des variations individuelles importantes. Les enfants avec trouble les plus jeunes font significativement plus d'erreurs en position finale. Les groupes consonantiques semblent donc sources de difficulté spécifique pour les enfants avec trouble. Leur production en position finale est particulièrement vulnérable. Ces auteurs analysent également les types d'erreurs réalisées sur les groupes consonantiques et constatent que les sujets produisent principalement des substitutions et des omissions. En outre, les enfants avec trouble les plus âgés réalisent significativement plus d'erreurs atypiques, n'entrant dans aucune de leurs catégories.

4. Objectifs

Nous présentons ici le test DRAP et les résultats des 199 sujets interrogés.

Dans un premier temps, nous analysons la pertinence de ce test de dépistage, sa validité et sa sensibilité. Il s'agit de déterminer si le test est adapté à la tranche d'âge considérée, si on n'observe pas d'effet plafond ou plancher, et s'il permet d'identifier des sujets à risque.

Nous présentons ensuite les résultats des sujets par groupes d'âge pour le score global et pour chaque phonème et structure cible dans le but de déterminer si une différence significative est observée et si des normes distinctes pour chaque tranche d'âge doivent être établies pour le score global d'une part et pour les différentes cibles d'autre part.

Nous analysons également l'effet de la connaissance d'une autre langue et l'effet de la langue de l'environnement sur les scores obtenus au DRAP afin d'évaluer la pertinence de créer des normes différentes pour les enfants monolingues et bilingues ou pour les enfants scolarisés en français mais évoluant dans un environnement non francophone.

Enfin, nous décrivons brièvement les types d'erreurs relevés et leur fréquence, dans la perspective d'identifier des erreurs rares ou atypiques qui pourraient constituer un marqueur de trouble phonologique, comme les ajouts et inversions évoqués ci-dessus.

----- MÉTHODOLOGIE -----

1. Participants

Un total de 199 enfants âgés de 2;07 ans à 6;11 ans, 98 filles et 101 garçons, dont la langue de scolarisation principale est le français, ont été interrogés¹. Cent quatre de ces enfants vivent à Genève, en Suisse, et sont scolarisés dans les écoles et crèches publiques de la ville, dans des quartiers considérés comme représentatifs de la classe moyenne. Le français est leur seule langue de scolarisation. Quatre-vingt-quinze sujets vivent dans la région de San Francisco, aux Etats-Unis, et sont scolarisés dans une école privée française suivant le programme officiel de l'Education Nationale où le français est la langue d'instruction 26 heures par semaine. Ces enfants ont également 5 heures d'enseignement par semaine en langue anglaise. Ils proviennent de familles de classe moyenne à supérieure.

Parmi les sujets genevois, nous avons distingué deux sous-groupes, sur la base d'un questionnaire parental : un groupe de 40 enfants considérés comme monolingues, exposés essentiellement à la langue française à l'école et à la maison, et un second groupe de 64 enfants, considérés comme bilingues (ou multilingues), exposés à une autre langue que le français au moins 30% du temps dans le cadre familial. Les enfants de San Francisco, quant à eux, sont de fait exposés régulièrement au minimum au français et à l'anglais, et parfois à une ou plusieurs autres langues à la maison. Ils ont donc tous été considérés comme bilingues dans le cadre de cette étude. Certains sujets sont exposés au français dans le cadre familial, soit exclusivement (11 sujets), soit conjointement avec une autre langue (50 sujets). D'autres encore ne sont exposés au français qu'à l'école (34 sujets), selon les informations déclarées par les parents dans le dossier scolaire de leur enfant. Ainsi, nous avons interrogé au total 40 enfants monolingues et 159 enfants bilingues, exposés régulièrement à deux langues ou plus². Outre la langue anglaise, de nombreuses autres langues sont présentes dans le cadre familial des enfants bilingues interrogés. Les plus fréquentes sont le portugais, l'espagnol, l'italien, l'albanais, l'allemand, l'arabe, le chinois, le japonais, le hollandais, le russe, le turc et le roumain.

Par ailleurs, afin de déterminer un effet éventuel d'âge, les sujets ont été également divisés en 4 groupes d'âge : groupe 3 ans (32 sujets âgés de 2;07 ans à 3;11; âge moyen 3 ;05 ans), groupe

¹ Au départ, 212 enfants ont été interrogés, toutefois les réponses de 13 sujets n'ont pas été prises en compte dans les résultats en raison de non-réponses à certains items lors de la passation (8 sujets), de réponses inaudibles (2) ou de questionnaire parental incomplet, ne permettant pas de déterminer le statut monolingue ou bilingue de l'enfant (3).

² Nous avons fait le choix de ne pas distinguer les enfants bilingues (deux langues) et multilingues (plus de deux langues) dans le cadre de cette étude. En effet, notre but est principalement de déterminer si l'exposition à une ou plusieurs autres langues affecte les scores au DRAP. Des analyses plus fines sur le rôle respectif des différentes langues requerraient un tout autre design de recherche qui n'est pas ici notre objectif.

4 ans (43 sujets de 4;00 ans à 4;11 ans; âge moyen 4 ;05 ans), groupe 5 ans (76 sujets de 5;00 à 5;11 ans; âge moyen 5;05 ans), et groupe 6 ans (48 sujets de 6;00 à 6;11 ans; âge moyen 6;05 ans). Leur répartition est détaillée dans le Tableau 1.

Tableau 1. Répartition des participants par groupes d'âge et selon le statut linguistique.

	Monolingues	Bilingues Genève	Bilingues San Francisco	Total
3 ans	8	11	13	32
4 ans	8	10	25	43
5 ans	18	24	34	76
6 ans	6	19	23	48
Total	40	64	95	199

2. Description du test

Le DRAP est une tâche de dénomination d'images³. Vingt dessins en couleur sont présentés, groupés par 6 au maximum sur des feuilles plastifiées. L'enfant interrogé est invité à les dénommer tour à tour. Les dessins ont pour but de solliciter la production de mots fréquents et bien connus des enfants de 3 à 6 ans, comprenant les phonèmes et structures faisant l'objet de cette étude : les phonèmes fricatifs alvéolaires (s, z) et prépalataux (ʃ, ʒ), les groupes consonantiques comprenant les phonèmes liquides (l, ʋ), ainsi que le phonème /ʋ/, en position coda. Les mots cibles ont été choisis pour solliciter la production de ces phonèmes et structures spécifiques dans différentes positions à l'intérieur des mots (cf. Tableau 2). Par exemple, le phonème /ʃ/ est présent dans quatre mots cibles, en position initiale, médiane et finale de mot (/ʃ o s y ʋ/, /ʃ ε z/, /f y ʋ ʃ ε t/, /f l ε ʃ/). Les groupes consonantiques sont représentés en position initiale et finale ; le phonème /ʋ/ en coda médiane et finale.

Tableau 2. Liste des items du test DRAP avec leur transcription phonétique (IPA), et les phonèmes et structures cibles compris dans chaque item.

Mots	IPA	/ ʋ / médian	/ʋ / final	CC initial	CC final	CC /l/	CC /ʋ /	Alvéo- laire	Prépa- latale
soleil	sɔ'leʃ							s	
crayon	kʁε'jɔ̃			kʁ			kʁ		
chaussure	ʃo'syʁ		ʁ					s	ʃ
fourchette	fʁʃεt	ʁ							ʃ
trois	tʁwa			tʁw			tʁw		
dinosaure	dino'zɔʁ		ʁ					z	
plume	plym			pl		pl			
chaise	ʃεz							z	ʃ
arbre	ɑʁbʁ	ʁ			bʁ		bʁ		
escargot	εskɑʁ'go	ʁ						s	

³ Les mots et les images choisis ont été sélectionnés après quelques essais de versions pilotes du test, qui ont permis d'éliminer des items trop faciles, réussis par tous les enfants interrogés, ou de modifier des items ambigus, pour lesquels les réponses données ne correspondaient pas suffisamment souvent à celles attendues.

clé	kle			kl		kl			
flèche	flɛʃ			fl		fl			ʃ
ski	ski			sk				s	
grenouille	gʁə'nuj			gʁ			gʁ		
ventre	vɑ̃tʁ				tʁ		tʁ		
jaune	ʒon								ʒ
rouge	ʁuʒ								ʒ
six	sis							s, s	
table	tabl				bl	bl			
masque	mask				sk			s	

Note. (CC = groupe consonantique).

3. Passation

La passation de l'épreuve est individuelle et dure 5 minutes environ⁴. L'administrateur du test présente au sujet la première page d'illustrations, puis les suivantes une à une, et invite celui-ci à nommer les objets représentés (« tu vas me dire les mots en français », en lui précisant « si tu ne sais pas le mot, je vais t'aider »). Si le sujet ne peut répondre, l'administrateur prononce avec une prosodie et une articulation normales le mot cible et demande au sujet de le répéter.

Les réponses des sujets sont enregistrées dans des fichiers audio en utilisant un dispositif portatif. Elles sont également consignées sur le protocole sur le champ, en transcrivant phonétiquement les réponses au fur et à mesure et en précisant si la production est donnée d'emblée par le sujet (dénomination) ou après modèle de l'administrateur (répétition). Les transcriptions sont ensuite vérifiées au moyen des enregistrements.

Afin de s'assurer de la validité et de la cohérence des transcriptions faites par les différents membres de l'équipe de recherche, les réponses de 20 sujets ont été transcrites en double. L'accord inter-juge obtenu est de 91 %, ce qui est considéré comme bon.

4. Analyse des réponses

La transcription phonétique des réponses des 199 sujets a été analysée en utilisant deux indices : le nombre de mots corrects et le pourcentage de consonnes correctes⁵.

Le Nombre de Mots Corrects (NMC) conduit à une note de 0 à 20. Chaque mot entièrement correct est coté 1, qu'il ait été dénommé ou répété, tandis que les mots produits avec une ou plusieurs erreurs sont cotés 0.

Le Pourcentage de Consonnes Correctes (PCC) correspond au nombre total de phonèmes consonnes correctement produits par le sujet, divisé par le nombre total de phonèmes consonnes présents dans les mots cibles (58).

Le pourcentage de réussite de chaque item a été également calculé, afin de s'assurer de la pertinence de chaque cible (pourcentage de sujets étant parvenu à produire l'item entièrement correctement).

⁴ Les sujets ont été interrogés sur leur lieu de scolarisation, dans une partie calme de la classe pour les élèves de San Francisco, et dans une pièce séparée de leur école ou crèche pour les sujets de Genève.

⁵ Les erreurs sur les voyelles ont également été prises en compte, mais ne seront pas évoquées ici, étant donné leur faible fréquence. Nous renvoyons le lecteur à Kehoe et al., (2021) pour des informations à ce sujet.

Afin de tester la validité du DRAP, une autre épreuve phonologique a été administrée à 11 sujets du groupe de Genève, sélectionnés au hasard. Cette épreuve standardisée de dénomination est tirée de la batterie N-EEL (Chevrie-Muller & Plaza, 2001 : Phonologie et Articulation, partie 1B). Nous renvoyons le lecteur au manuel de la N-EEL pour le déroulement de la passation et les critères de cotation.

Les erreurs produites par les participants ont été analysées en distinguant 5 catégories, qui sont utilisées régulièrement dans la pratique clinique et déjà évoquées ci-dessus : les adjonctions de phonème (ex : /nɑ̃bɛ/ au lieu de /ɑ̃bɛ/), les omissions de phonème (ex : /ɛskago/ pour /ɛskɑ̃go/), les simplifications de groupe consonantique (ex : /ke/ pour /kle/), les substitutions de phonème (/tinozɔ̃/ pour /dinozɔ̃/) et les inversions de phonèmes (/fɥɛt/ au lieu de /fɥɛt/).

Les données ont été analysées en utilisant des analyses de régression pour *mixed-effects models* permettant d'évaluer le rôle de l'âge, du statut linguistique (monolingue/bilingue) et de l'environnement linguistique sur le NMC et le PCC (*R statistical software*, R Development Core Team, 2015, et *lme4 package* (Bates et al., 2015), voir Kehoe et al., 2021). Pour évaluer la contribution de chaque facteur prédicteur dans le modèle, des comparaisons inter-modèles ont été calculées, s'exprimant par la valeur d'un chi-carré, entre un modèle saturé, incluant tous les facteurs, et un modèle plus restrictif, excluant le facteur considéré. Les comparaisons intergroupes multiples de Tukey ont été réalisées pour déterminer les différences intergroupes.

----- RÉSULTATS -----

1. Sensibilité et validité du DRAP

Les sujets obtiennent des scores variant de 3 à 20 pour le Nombre de Mots Corrects (NMC), avec une moyenne de 15,9 et un écart-type de 3,65 (voir Tableau 3 ci-dessous). Le calcul du Pourcentage de Consonnes Correctes (PCC) met en évidence des degrés de réussite de 53% à 100%, avec une moyenne de 92,72% et un écart-type de 7,67 (voir Tableau 3). Le DRAP semble donc avoir une bonne sensibilité et ne présente ni effet plafond ni effet plancher.

Afin d'évaluer la pertinence des items choisis, le pourcentage de sujets ayant réussi à produire chaque mot cible entièrement correctement a été calculé (Figure 1). Les résultats mettent en évidence des degrés de réussite allant de 97 % pour l'item « clé » à 54 % pour l'item « arbre ». Les items les mieux réussis, produits correctement par au moins 90% des sujets, comportent des groupes consonantiques avec le phonème /l/ (« table », « plume », « clé ») ou le phonème fricatif alvéolaire /s/ (« ski », « six »). Les items les plus difficiles sont réussis par moins de 75% des participants et comportent des phonèmes fricatifs prépalataux, combinés dans certains cas avec d'autres phonèmes fricatifs ainsi que le phonème /ʁ/ (« arbre », « chaise », « chaussure », « fourchette », « rouge »). La cohérence interne, entre les items, calculée au moyen du coefficient alpha de Cronbach est satisfaisante ($\alpha = .81$), indiquant une bonne homogénéité entre les items. Nous reviendrons sur la pertinence de l'ensemble des items dans la partie discussion.

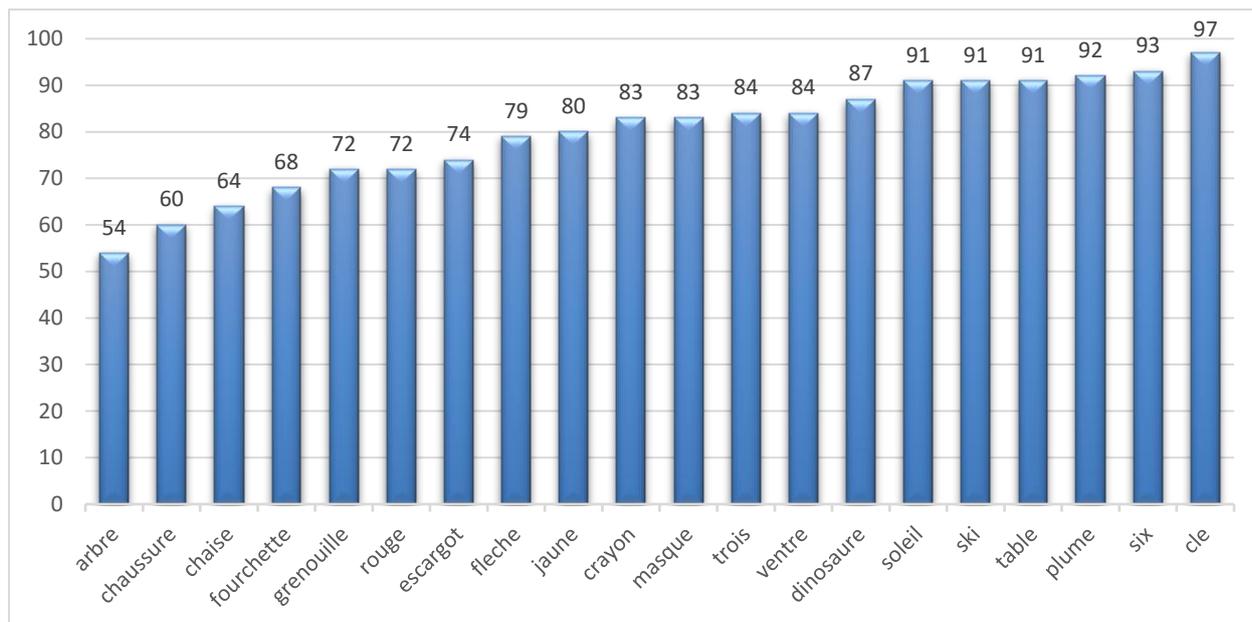


Figure 1 : Pourcentage de réussite à chaque item du DRAP (pourcentage des 199 sujets ayant réussi à produire le mot cible entièrement correctement).

Onze sujets du groupe interrogé à Genève, sélectionnés au hasard, ont été également évalués sur le plan phonologique au moyen de l'épreuve de dénomination Phonologie et Articulation de la batterie N-EEL (Chevrie-Muller & Plaza, 2001, partie 1B). Ces résultats ont été comparés aux scores obtenus au DRAP (Bouchut, 2017). La corrélation, calculée au moyen du test de Spearman est significative ($\rho = 0.814$, $p = 0.002$), ce qui indique une bonne validité du DRAP.

2. Influence de l'âge, du statut linguistique et de l'environnement linguistique

Des analyses statistiques ont été réalisées afin de déterminer l'importance de l'âge des sujets, de leur statut monolingue ou bilingue, et de leur environnement linguistique par rapport à leur performance au DRAP (Kehoe et al., 2021), incluant également le genre des sujets comme facteur. Des modèles mixtes ont été utilisés, avec ces quatre variables fixes et les participants et items traités comme variables randomisées, avec un total de 3980 productions orales.

Pour le Nombre de Mots Corrects, le seul facteur significatif est l'âge : les sujets plus âgés du groupe réussissent significativement à produire davantage de mots corrects que les plus jeunes ($\chi^2(3)=49.66$, $p<.001$). Les comparaisons multiples de Tukey, avec corrections de Bonferroni, indiquent un effet significatif de l'âge entre les groupes de 3 ans et 4 ans ($z=3.29$, $p=0.005$), 3 ans et 5 ans ($z=5.13$, $p<0.001$), 3 ans et 6 ans ($z=7.29$, $p<0.001$), 4 ans et 6 ans ($z=4.33$, $p<0.001$) 5 ans et 6 ans ($z=3.27$, $p=0.006$).

En ce qui concerne le PCC, deux facteurs sont apparus significatifs : l'âge à nouveau ($\chi^2(3)=46.60$, $p<.001$), ainsi que, dans une moindre mesure, le statut monolingue/bilingue du sujet ($\beta=0.50$, $\chi^2(1)=4.72$, $p=.03$). Les sujets monolingues ainsi que les sujets les plus âgés du groupe interrogé produisent significativement davantage de consonnes correctes. Les comparaisons multiples de Tukey avec corrections de Bonferroni mettent en évidence un effet significatif de l'âge entre les groupes de 3 ans et 5 ans ($z=4.95$, $p<0.001$), 3 ans et 6 ans ($z=7.06$, $p<0.001$), 4 ans et 6 ans ($z=4.43$, $p<0.001$) et 5 et 6 ans ($z=3.16$, $p=0.008$).

a. Effet de l'âge des participants sur la réussite globale du DRAP

L'âge des participants apparaît donc comme un facteur important, qui détermine en partie le nombre de mots correctement produits et le pourcentage de consonnes correctes produites par les sujets interrogés. Par conséquent, la distinction des sujets en groupes d'âge paraît pertinente pour l'établissement de normes. Le Tableau 3 représente le score moyen de mots correctement produits par les enfants, répartis en quatre groupes d'âge (3 ans, 4 ans, 5 ans, et 6 ans), ainsi que le pourcentage de consonnes correctes, et leur variances respectives. On constate que la moyenne de mots correctement produits n'est que de 12.47 chez les sujets âgés de 3 ans, avec d'importantes variations à l'intérieur de ce groupe (écart-type de 4.70). La moyenne augmente progressivement avec l'âge des sujets, et les variations inter-sujets diminuent parallèlement. Le groupe des sujets âgés de 6 ans obtient une moyenne de 17.92 et un écart-type de 2.17, ce qui indique que même chez les enfants participants les plus âgés, la maîtrise des items proposés n'est pas parfaite et n'atteint pas encore un effet plafond. Les pourcentages moyens de consonnes correctes présentent une progression similaire entre les groupes d'âge, allant de 85.38% chez les sujets de 3 ans à 96.61% chez les sujets de 6 ans.

Tableau 3. Scores moyens et écarts-types au DRAP pour le Nombre de Mots Corrects (NMC) et le Pourcentage de Consonnes Correctes (PCC) selon l'âge des sujets, répartis en quatre groupes (3 ans, 4 ans, 5 ans, 6 ans).

	NMC		PCC		N
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
3 ans	12,47	4,70	85,38	11,16	32
4 ans	15,35	3,35	91,50	7,35	43
5 ans	16,39	2,96	94,03	5,43	76
6 ans	17,92	2,17	96,61	3,71	48
Total	15,90	3,65	92,72	7,67	199

b. Effet de l'âge sur la production des phonèmes et structures cibles

Le rôle de l'âge des sujets a été également analysé pour chaque phonème et structure cible séparément. Les Tableaux 4a, 4b, 4c et 4d présentent pour l'ensemble des sujets et pour les quatre groupes d'âge séparés les pourcentages moyens de productions correctes, ainsi que les écarts-types, pour les fricatives alvéolaires et prépalatales, les groupes consonantiques avec les phonèmes /l/, /ʁ/, les groupes consonantiques initiaux et finaux, et le phonème /ʁ/ en position coda médiane et finale. On constate que le degré de réussite varie selon les phonèmes et structures cibles, et selon les âges. La production du phonème /ʁ/ en position coda finale est correcte pour la plupart des participants de tout âge (pourcentage moyen total de 98.24 et déjà de 96.88 chez les enfants de 3 ans). De même, le pourcentage moyen est très élevé pour la réalisation des groupes consonantiques avec le phonème /l/ (95.85% pour l'ensemble des participants, et déjà 92.19 chez les 3 ans). En revanche, la production des fricatives prépalatales est source de davantage d'erreurs et de variations intra-groupes. Ainsi, la réussite de l'ensemble des sujets n'atteint pas tout à fait 80% (79.82), et chez les plus jeunes, le pourcentage moyen de réussite n'est qu'à 56.77%.

Tableau 4a. Pourcentages moyens de réussite et écart-types pour les phonèmes alvéolaires et prépalataux selon l'âge des sujets, répartis en quatre groupes (3 ans, 4 ans, 5 ans, 6 ans).

	alvéolaires /s/ et /z/		prépalataux /ʃ/ et /ʒ/		N
	% moyen	Écart-type	% moyen	Écart-type	
3 ans	84,38	23,16	56,77	38,07	32
4 ans	90,31	15,53	75,19	31,36	43
5 ans	91,45	15,03	86,62	22,11	76
6 ans	95,14	10,29	88,54	19,19	48
Total	90,95	16,04	79,82	28,90	199

Tableau 4b. Pourcentages moyens de réussite et écart-types pour les groupes consonantiques (CC) avec les phonèmes /l/ et /ʁ/ selon l'âge des sujets, répartis en quatre groupes (3 ans, 4 ans, 5 ans, 6 ans).

	CC /l/		CC /ʁ/		N
	% moyen	Écart-type	% moyen	Écart-type	
3 ans	92,19	13,38	69,38	25,90	32
4 ans	95,35	13,64	82,33	22,77	43
5 ans	96,38	11,33	84,74	21,38	76
6 ans	97,92	6,98	90,42	15,97	48
Total	95,85	11,45	83,12	22,21	199

Tableau 4c. Pourcentages moyens de réussite et écart-types pour les groupes consonantiques (CC) initiaux et finaux selon l'âge des sujets, répartis en quatre groupes (3 ans, 4 ans, 5 ans, 6 ans).

	CC initiaux		CV finaux		N
	% moyen	Écart-type	% moyen	Écart-type	
3 ans	81,77	17,64	73,96	26,42	32
4 ans	88,37	15,66	87,60	19,28	43
5 ans	93,20	13,38	83,33	24,04	76
6 ans	97,57	8,41	88,19	18,82	48
Total	91,37	14,59	83,92	22,68	199

Tableau 4d. Pourcentages moyens de réussite et écart-types pour le phonème /ʁ/ en position coda, en médiane et finale de mots selon l'âge des sujets, répartis en quatre groupes (3 ans, 4 ans, 5 ans, 6 ans).

	/ʁ/ coda médian		/ʁ/ coda final		N
	% moyen	Écart-type	% moyen	Écart-type	
3 ans	67,71	35,40	96,88	12,30	32
4 ans	76,74	34,53	97,67	10,65	43
5 ans	84,65	24,00	98,03	12,76	76
6 ans	91,67	22,28	100,00	0	48
Total	81,91	29,15	98,24	10,51	199

Une série d'analyses statistiques a été réalisée pour chaque cible, en utilisant la même méthode que présentée plus haut, avec pour variables dépendantes les phonèmes et structures cibles, et

l'âge, le statut monolingue/bilingue, l'environnement linguistique et le genre des participants comme effets fixes, et les sujets et items comme effets randomisés. L'âge apparaît comme significatif pour six des cibles. En particulier, les jeunes participants produisent moins de phonèmes /ʋ/ corrects en position coda médiane que les enfants plus âgés ($\chi^2(3)=18.19$, $p<0.001$). Les comparaisons multiples de Tukey avec corrections de Bonferroni indiquent des différences entre le groupe des enfants de 3 ans et celui des enfants de 6 ans ($z=3.79$, $p<0.001$). Les jeunes sujets produisent également moins de groupes consonantiques corrects avec le phonème /ʋ/ que les enfants plus âgés ($\chi^2(3)=20.69$, $p<0.001$), l'effet étant surtout significatif à nouveau entre les enfants de 3 ans et ceux de 6 ans ($z=4.44$, $p<0.001$). Les jeunes participants produisent aussi moins de groupes consonantiques initiaux corrects que les plus âgés ($\chi^2(3)=33.08$, $p<0.001$; comparaison de Tukey entre les sujets de 3 ans et 6 ans à $z=4.85$, $p<0.001$). Les plus jeunes participants produisent également moins de groupes consonantiques finaux corrects ($\chi^2(3)=8.54$, $p<0.05$). Toutefois, l'effet est moins important et les comparaisons multiples de Tukey avec correction de Bonferroni ne mettent pas en évidence de contrastes significatifs. Enfin, les sujets les plus jeunes produisent moins de fricatives alvéolaires et surtout moins de prépalatales correctes que les sujets plus âgés ($\chi^2(3)=10.07$, $p=0.02$, et $\chi^2(3)=30.18$, $p<0.001$). Les enfants de 3 ans produisent moins de fricatives alvéolaires correctes que ceux de 6 ans ($z=3.06$, $p=0.01$). De même, les enfants de 3 ans produisent moins de fricatives prépalatales correctes que les enfants de 5 ans ($z=4.73$, $p<0.001$) et 6 ans ($z=4.68$, $p<0.001$). Les analyses ne mettent pas en évidence de différence significative entre les sujets en fonction de l'âge pour le phonème /ʋ/ en position coda finale, réussi avec un très fort pourcentage même chez les sujets les plus jeunes, ni pour les groupes consonantiques avec le phonème /l/.

c. Effet du statut linguistique et de l'environnement linguistique

Les résultats des sujets monolingues et bilingues de Genève et de San Francisco sont présentés dans le Tableau 5. On constate que les scores NMC et PCC sont très similaires pour les trois sous-groupes (NMC de 16,35, 15,59 et 15,93 respectivement ; PCC de 93,99, 91,88 et 92,74). Comme évoqué ci-dessus, les analyses statistiques réalisées indiquent que ni le statut linguistique (monolingue vs bilingue), ni l'environnement linguistique (français vs anglais) n'ont un effet significatif sur le nombre de mots corrects. En revanche, le fait d'être monolingue ou bilingue a un effet significatif sur le score PCC, les sujets monolingues obtenant significativement de meilleures performances sur cette mesure ($\beta=0.50$, $\chi^2(1)=4.72$, $p=.03$).

En analysant spécifiquement les performances sur les phonèmes et structures cibles du DRAP, on constate à nouveau que l'environnement linguistique n'a pas d'effet significatif. Le fait d'être monolingue ou bilingue a un effet significatif uniquement sur la précision des fricatives alvéolaires /s, z/, avec un pourcentage moyen de 94,17 pour les monolingues et un pourcentage moyen de 90,14 pour les sujets bilingues. Nous reviendrons sur cette différence dans la partie discussion.

Ces résultats n'indiquent pas un effet suffisamment fort des facteurs linguistiques pour justifier à notre avis des normes séparées pour les sujets monolingues et bilingues. En conséquence, les normes établies, basées sur le score NMC, tiennent compte uniquement de l'âge des sujets, qui semble en revanche constituer un facteur primordial.

Tableau 5. Scores moyens et écarts-types au DRAP concernant le Nombre de Mots Corrects et le Pourcentage de Consonnes Correctes pour le groupe de sujets monolingues et les groupes de sujets bilingues de Genève et de San Francisco.

	NMC		PCC		N
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
Monolingues	16,35	3,36	93,99	6,22	40
Bilingues Genève	15,59	3,91	91,88	8,83	64
Bilingues San Francisco	15,93	3,61	92,74	7,37	95

3. Types d'erreurs

Les productions erronées des participants ont été analysées afin de déterminer la fréquence et la distribution de cinq types d'erreurs en particulier : inversions, adjonctions et omissions de phonèmes, simplifications de groupe consonantique, et enfin substitutions (Tableau 6). On constate que le nombre d'erreurs diminue progressivement avec l'âge pour toutes les catégories. Par ailleurs, on observe que la fréquence des inversions est faible. Seules 25 erreurs de ce type ont été relevées dans les productions des sujets de l'étude, et seulement chez 10% des sujets, qui ne produisent qu'une ou deux inversions chacun. Les erreurs les plus fréquentes portent sur « fourchette » et « chaussure » (produits /fɔʁʃɛt/ et /soʃyʁ/).

Les adjonctions sont des erreurs un peu plus fréquentes : 83 sont relevées dans les productions des sujets. Elles portent sur presque la totalité des mots (18/20) mais on constate une grande concentration d'erreurs sur le mot « arbre » (20 des adjonctions totales, principalement en début de mot, en conjonction parfois avec une simplification du groupe consonantique : /nɑʁb/ /zɑʁb/ /laʁb/). Ces erreurs s'observent chez 58 des sujets, soit 29% des enfants interrogés, mais dont une très grande majorité ne produit qu'une erreur de ce type. On observe une diminution particulièrement drastique de ces erreurs entre le groupe des 5 ans et celui des 6 ans (34% des participants de 5 ans en produisent contre seulement 4% de ceux de 6 ans).

Les omissions se comptent au nombre de 132 au total et s'observent chez 37% des participants. Elles se retrouvent dans 15/20 des mots cibles, avec une nette dominance d'erreurs de ce type sur les mots « arbre », « escargot » et « fourchette », et portent principalement sur l'omission de /ʁ/ en coda. Si de nombreux enfants ne produisent qu'une ou deux erreurs d'omissions, on constate qu'un petit groupe d'enfants en réalisent davantage. Les omissions semblent plus présentes chez les enfants bilingues en environnement anglophone (45% des sujets interrogés à San Francisco) que chez les enfants monolingues et bilingues en environnement francophone (28% et 30%, respectivement), sans doute en raison de la réalisation différente du phonème /ʁ/ dans la langue anglaise. Sa réalisation en position coda en est d'autant fragilisée.

Les simplifications des groupes consonantiques sont fréquentes. Au total, 158 erreurs de ce type sont produites par 43% des participants, et s'observent sur tous les mots cibles présentant cette structure phonologique, avec cependant une concentration d'erreurs sur les mots « arbre », « trois » et « grenouille » et « ventre ». Les simplifications sont davantage observées sur les groupes consonantiques en fin de mots (11% des mots produits par l'ensemble des participants avec cette structure en position finale sont simplifiés) qu'en début de mots (5%). Ces erreurs s'observent également davantage sur les structures comportant le phonème /ʁ/ (12% des mots produits par l'ensemble des participants avec un groupe comportant ce phonème sont simplifiés) que le phonème /s/ (6%) ou /l/ (2%). Une dizaine de sujets en produit particulièrement beaucoup.

Enfin, les substitutions constituent le type d'erreurs le plus fréquent. On en dénombre 492 sur l'ensemble des productions. Elles s'observent pour tous les mots cibles, avec une concentration d'erreurs sur les 6 mots comportant une prépalatale (59% des substitutions). Les trois-quarts des participants en produisent au moins une mais quelques enfants en produisent nettement plus.

Tableau 6. Pourcentage des participants, par groupe d'âge, produisant des erreurs d'inversion, adjonction, omission, simplification et substitution.

	Inversions	Adjonctions	Omissions	Simplifications	Substitutions
3 ans (N=32)	19%	44%	63%	63%	88%
4 ans (N=43)	14%	35%	40%	49%	86%
5 ans (N=76)	8%	34%	37%	42%	71%
6 ans (N=48)	2%	4%	17%	27%	65%
Total (N=199)	10%	29%	37%	43%	75%

Sur le plan statistique, on observe un effet significatif de l'âge des sujets pour les erreurs de type adjonctions, omissions, simplifications et substitutions ($\chi^2(3)=19.62$, $p<.001$; $\chi^2(3)=17.61$, $p<.001$; $\chi^2(3)=10.53$, $p=0.0145$; $\chi^2(3)=8.95$, $p=0.0299$, respectivement), mais pas pour les inversions, dont la fréquence est très faible chez l'ensemble des participants. Les comparaisons des groupes d'âge deux à deux avec correction de Bonferroni ($p=.0083$ ou $0.05/6$) n'indiquent toutefois des différences significatives qu'entre le groupe des enfants de 3 ans et celui des enfants de 6 ans pour les adjonctions, les omissions et les simplifications ($\chi^2(1)=18.80$, $p<.001$; $\chi^2(1)=17.73$, $p<.001$; $\chi^2(1)=9.94$, $p=0.0016$), de même qu'entre les groupes des 4 ans et des 5 ans respectivement avec les enfants de 6 ans, pour les adjonctions uniquement ($\chi^2(1)=14.09$, $p<.001$; $\chi^2(1)=15.19$, $p<.001$).

----- DISCUSSION -----

1. Pertinence du DRAP

Le test de Dépistage Rapide Articulation et Parole semble, au vu des analyses, constituer un outil pertinent, rapide et simple pour dépister les difficultés phonologiques chez les enfants francophones de 3 à 6 ans. En effet, la passation se fait en quelques minutes et demande peu de moyens techniques. L'analyse et la cotation sont également peu coûteuses en temps. Les résultats obtenus auprès des 199 participants de notre étude mettent en évidence une bonne sensibilité de l'épreuve pour cette tranche d'âge. Le DRAP différencie de manière informative les performances des enfants.

La cohérence interne, entre les items, est bonne. Aucun des items n'ayant atteint le niveau plafond de 100% de réussite, nous considérons qu'il est approprié de tous les conserver. En effet, même les items les mieux réussis mettent en évidence des difficultés chez un petit nombre de sujets (13 sujets ne parviennent pas à produire correctement le mot « six » et 6 participants ne parviennent pas à produire correctement le mot « clé »). Ces erreurs, par leur fréquence faible, peuvent être justement indicatrices de difficultés potentiellement spécifiques chez les enfants qui les produisent. De fait, quatre des participants ayant échoué à l'item « clé » ne sont pas parvenus à produire correctement le groupe consonantique avec la consonne /l/, ce qui

semble atypique au regard des normes que nous avons établies (voir Annexe 9f), d'autant que deux d'entre eux sont âgés de plus de 5 ans.

Le DRAP semble présenter également une bonne validité, comme l'atteste la corrélation positive entre les scores obtenus par un sous-groupe des participants au DRAP et à une épreuve standardisée qui évalue également les capacités phonologiques des enfants en situation de dénomination (Phonologie et Articulation de la batterie N-EEL de Chevrie-Muller & Plaza, 2001, partie 1B). Cette validité est en outre confirmée par d'autres données, issues de bilans orthophoniques réalisés par deux sujets de l'étude⁶ et dix autres enfants ayant passé le DRAP à une date ultérieure dans le cadre d'un dépistage en classe ou de leur participation à une autre recherche. Pour cette comparaison, nous nous référons aux normes que nous avons établies pour le DRAP par tranche d'âge et qui sont décrites en détail plus bas.

Ces enfants ont été testés en français et/ou en anglais lors d'un bilan orthophonique plus complet, en raison d'inquiétudes quant à certains aspects de leur développement langagier (avec 11 mois d'écart au maximum entre le dépistage et le bilan complet). Les scores des 8 enfants qui ont été testés en langue française sont présentés dans le Tableau 7. Seuls les scores aux épreuves concernant la phonologie sont présentés ici (épreuves Exalang 3-6 Dénomination/Phonologie et Répétition de logatomes ; épreuve Dénomination de Martinez Perez et al., 2015). Cinq autres sujets ont réalisé un bilan en langue anglaise et ont passé le test GFTA-3 (Goldman-Fristoe Test of Articulation, Goldman & Fristoe, 2015), dont un sujet (SF2) qui a été évalué également en français.

Concernant les enfants évalués en langue française au moyen des épreuves Exalang 3-6, on constate que trois d'entre eux (SF2, SF5, SF6) obtiennent des résultats très faibles autant au DRAP qu'aux épreuves Exalang, avec des scores se situant au-delà de -2 écarts-types pour leur âge. Les deux enfants testés avec l'épreuve de Martinez Perez et al. (2015) obtiennent des scores faibles à très faibles également et se situent respectivement au DRAP à -1,5 écart-type et au-delà de -2 écarts-types, et dans les deux cas au-delà de -2 écarts-types à l'épreuve de Martinez Perez et al. (2015) (GV1, GV2). Ainsi, pour ces 5 enfants, les fragilités identifiées au moyen du DRAP sont confirmées par des épreuves standardisées. Deux autres sujets obtiennent un score à la moyenne pour leur âge au DRAP (SF1, SF4). SF1 obtient un profil similaire aux épreuves phonologie d'Exalang, avec des écarts-types presque nuls (les inquiétudes sur son développement langagier portaient sur d'autres aspects du langage que la phonologie). SF4 obtient un profil similaire à l'épreuve de répétition de logatomes, mais chute davantage l'épreuve de dénomination, avec un score se situant à -1.32 écart-type de la moyenne. Un autre sujet, SF3, obtient au DRAP un score de 9/20 le situant entre la moyenne de sa tranche d'âge (3 ans) et le seuil de -1 écart-type. Son score phonologique à l'épreuve Dénomination d'Exalang en revanche se situe presque au seuil déficitaire, à -1.95 écart-type.

Bien que cette comparaison ne porte que sur un petit nombre de sujets, la cohérence des résultats est encourageante et confirme la validité du test de dépistage. L'écart noté pour les enfants SF3 et SF4 entre les résultats au DRAP et à l'épreuve de Dénomination/Phonologie pourrait selon nous s'expliquer par le fait que l'épreuve Exalang comporte de nombreux items demandant la production du phonème /ɤ/ dans différentes positions (18/37 des items), ce qui peut conduire à un résultat très faible si ce phonème n'est que peu ou pas du tout produit par le sujet (ce qui est le cas de ces deux enfants en particulier). Par ailleurs, en comparant les résultats des cinq sujets ayant passé le DRAP et un bilan orthophonique en anglais, on observe à nouveau une bonne cohérence. En effet, tous ces enfants obtiennent au DRAP et au GFTA-3 des résultats inférieurs à la moyenne de leur âge, ce qui semble indiquer une fragilité phonologique générale et non pas limitée à une langue spécifique.

⁶ Ces deux sujets n'avaient aucun historique orthophonique au moment de leur participation à l'étude.

Tableau 7. Comparaison des résultats obtenus au DRAP et aux épreuves Dénomination Phonologie (D), Répétition de logatomes (L), d'Exalang 3-6 ou Dénomination (D*) de Martinez Perez et al. (2015) pour 8 sujets présentant des difficultés langagières.

Sujets	Âge	Score DRAP (max. 20)	Ecart-type DRAP	Ecart-type Dénomination Logatomes d'Exalang 3-6 ou Dénomination Martinez Perez et al. (2015)*
SF1	3.06	12	0	D : -0.34 L : 0.22
SF2	3.04	3	< -2	D : -1.87 L : -2.7
SF3	3.07	9	< Moyenne	D : -1.95 (L : non réalisé)
SF4	4.03	15	0	D : -1.32 L : -0.34
SF5	4.01	7	< -2	D : -3.22 (L non réalisé)
SF6	4.11	7	< -2	D : -4.4 L : -4.45
GV1	4.10	10	-1.5	D* : < -2
GV2	5.01	5	< -2	D* : < -2

Note. SF = groupe de San Francisco ; GV = groupe de Genève

2. Facteurs influençant la performance du DRAP

L'âge des sujets est le seul facteur qui influence le nombre de mots correctement produits au DRAP. En effet, les enfants les plus âgés de notre étude obtiennent des scores NMC significativement supérieurs aux enfants plus jeunes interrogés. L'âge joue également un rôle important sur le nombre de consonnes correctes produits par les sujets (PCC). L'environnement linguistique et le statut linguistique ne semblent pas en revanche influencer les scores obtenus au DRAP de manière importante. On ne relève aucun effet sur les scores NMC. Les enfants monolingues produisent davantage de consonnes correctes, toutefois cet effet ne permet pas de distinguer significativement les sujets des quatre groupes d'âge considérés. Ces résultats confirment les constatations de Ferré et Dos Santos (2015) et Rvachew et al. (2013) qui n'observent pas non plus de différences significatives entre les performances des enfants bilingues et monolingues sur leur tâche de répétition de non-mots ou de dénomination.

Une différence cependant apparaît dans notre étude : les enfants monolingues produisent plus de fricatives alvéolaires /s, z/ correctes que les enfants bilingues. Ce point d'articulation, qui est différent notamment en anglais, pourrait donc être plus difficile à maîtriser pour les enfants qui apprennent plus d'une langue dans leurs premières années. Les enfants bilingues semblent particulièrement en difficulté lorsqu'ils doivent produire un mot présentant deux fricatives (assimilations progressives observées pour les cibles « chaussure » produit /ʃɔʃyʁ/ et « chaise » /ʃɛʒ/). Les enfants bilingues de Genève spécifiquement réalisent également des erreurs de dévoisement (ex : /ʃɛs/ pour « chaise »), tout comme les sujets de Houdebine (1985) du nord et de l'est de la France. Ces dernières erreurs sont en revanche totalement absentes du groupe de San Francisco. Nous suggérons que ces observations soient prises en compte dans l'analyse des

réponses des enfants passant le dépistage dans une perspective clinique de repérage de difficultés, toutefois il ne nous paraît pas pertinent de créer des normes séparées pour les enfants monolingues et bilingues sur la base de cette seule différence, si spécifique.

L'environnement linguistique ne démontre pas par ailleurs d'impact particulier sur les résultats obtenus par les participants. Les enfants qui vivent dans une région anglophone ont des résultats comparables au NMC et PCC aux enfants qui vivent dans une région francophone. L'ensemble de ces résultats nous conduit à considérer que les normes du DRAP doivent prendre en compte l'âge des sujets mais pas leur statut linguistique.

3. Acquisition de la phonologie du français

Les résultats de notre étude confirment que l'acquisition de la phonologie du français est encore en cours de développement chez les enfants âgés de 3 à 6 ans. Les participants âgés de 6;00 ans à 6;11 ans font encore des erreurs phonologiques en situation de dénomination de mots familiers. Ces observations vont dans le sens des résultats des études précédentes (Aicard-de Falco & Vion, 1987 ; Houdebine, 1985) et paraissent particulièrement importantes pour les orthophonistes, souvent appelés à évaluer et rééduquer des enfants de maternelle adressés à eux par les parents ou les enseignants en raison d'erreurs de parole. Ainsi, le fait de produire à 5 ou 6 ans des erreurs phonologiques ne serait pas nécessairement indicatif d'une difficulté particulière. D'autres critères devraient être pris en compte, comme la fréquence, le type et le degré de systématicité des erreurs.

Notre étude met également en évidence l'acquisition progressive et encore partielle de certains phonèmes et structures phonologiques spécifiques du français entre 3 et 6 ans. En particulier, les plus jeunes participants, âgés de 3 ans, produisent significativement moins de fricatives alvéolaires et moins de prépalatales correctes que les enfants plus âgés (groupe 6 ans), moins de phonèmes /ʋ/ corrects en position coda médiane, moins de groupes consonantiques corrects avec le phonème /ʋ/, et moins de groupes consonantiques initiaux corrects. Ils ont également tendance à produire également moins de groupes consonantiques finaux corrects, toutefois les comparaisons inter-groupes n'atteignent pas le seuil significatif. Ces résultats corroborent les données obtenues par les études précédentes qui soulignaient déjà que la maîtrise des groupes consonantiques, de la production des alvéolaires /s z/ et des prépalatales /ʃ ʒ/ ainsi que celle des consonnes en position coda n'est pas complète chez les enfants francophones âgés de 3 à 6 ans et se développe graduellement dans cette tranche d'âge (Aicard-de Falco & Vion, 1987 ; Houdebine, 1985 ; Rvachew et al., 2013 ; Schelstraete et al., 2004).

Par ailleurs, nos analyses ne mettent pas en évidence de différence significative entre les sujets en fonction de l'âge pour le phonème /ʋ/ en position coda finale, ni pour les groupes consonantiques avec le phonème /l/, qui sont réussis par une très grande majorité de sujets même parmi les plus jeunes de notre étude (plus de 95% des sujets de 3 ans dans les deux cas). On peut donc considérer que leur réalisation devrait être maîtrisée dès l'âge de 3 ans et que la persistance d'erreurs sur ces structures, tout au moins pour les items du DRAP, pourrait être indicative d'une difficulté particulière, conduisant à la recommandation d'un bilan orthophonique plus complet. La précocité de la maîtrise du phonème /ʋ/ en position coda finale est d'ailleurs attestée également par d'autres auteurs (MacLeod et al., 2010 ; Vinter, 2001). MacLeod et al. (2010) constatent également une maîtrise précoce des groupes consonantiques /bl/ et /fl/, en position initiale, ce qui va dans le sens de nos observations.

4. Établissement de normes pour le DRAP

Étant donné que le fait d'être bilingue ou de vivre dans un milieu anglophone n'a pas d'incidence sur les scores NMC des participants, les normes du DRAP ont été établies en prenant uniquement en compte l'âge des sujets. Ces normes se basent pour les quatre groupes d'âge étudiés (3 ans, 4 ans, 5 ans, 6 ans) sur le score NMC moyen des sujets, par un souci d'efficacité, le score PCC prenant plus de temps à calculer. Les écarts-types sont utilisés pour identifier les scores qui se distinguent de la norme attendue pour l'âge du sujet, avec la distinction de trois seuils, à -1 écart-type, -1,5 et -2 écarts-types (cf. Tableau 8). Ces seuils permettent d'identifier, pour le score NMC global, les sujets qui obtiennent les scores les plus faibles par rapport à leur groupe d'âge (respectivement 20%, 13% et 6% les plus faibles). Nous suggérons qu'un score NMC global se situant à -1,5 écart-type ou au-delà conduise à la recommandation de réaliser un bilan orthophonique complet, alors qu'un score se situant entre -1 et -1.5 écart-type serait considéré comme fragile, avec le conseil de refaire un dépistage dans les 6 à 12 mois pour surveiller l'évolution.

Tableau 8 : Normes DRAP pour chaque groupe d'âge : moyenne (arrondie) du score Nombre de Mots Corrects (max. 20), scores à -1 Ecart-Type, -1.5 Ecarts-Types et -2 Ecarts-Types.

	Moyenne NMC	-1 ET	-1.5 ET	-2 ET	N
3 ans	12	8	5	3	32
4 ans	15	12	10	9	43
5 ans	16	13	12	11	76
6 ans	18	16	15	14	48

Note. ET = Ecart-Type

Des normes ont été également établies pour cinq types de phonèmes ou structures phonologiques, pour lesquels l'âge s'est avéré significatif (fricatives alvéolaires /s, z/, fricatives prépalatales /j, ʒ/, groupes consonantiques avec le phonème liquide /ʁ/, phonème /ʁ/ en coda médian et groupes consonantiques initiaux, voir Tableaux 9a à 9e en Annexe). Pour chacun d'entre eux, un score moyen a été établi par groupe d'âge ainsi que des seuils à -1, -1,5 et -2 écarts-types. Nous suggérons que ces données complémentaires soient utilisées afin de déterminer au cas par cas si un bilan orthophonique complet serait indiqué.

Enfin, à titre indicatif, des normes ont été établies pour deux autres structures phonologiques pour cette fois l'ensemble de la tranche 3 à 6 ans, sans distinction, l'âge n'étant pas apparu comme suffisamment significatif (groupes consonantiques en position finale, groupes consonantiques comportant la liquide /l/, voir Tableau 9f en Annexe). Un score moyen a été établi, ainsi que des seuils à -1, -1,5 et -2 écarts-types. Ces données complémentaires pourraient être utiles, s'il apparaît que la production des groupes consonantiques en position finale ou comportant la liquide /l/ semble problématique.

5. Profils des sujets à très faible score au DRAP

L'analyse des réponses des 12 sujets dont les scores au DRAP se situent à -2 écart-types ou au-delà et des 13 sujets dont les scores se situent entre -1,5 écart-type et -2 écarts-types révèlent quelques profils particuliers. Neuf d'entre eux notamment, faisant partie des groupes d'âge 5 et 6 ans, réalisent des erreurs consistant principalement en des substitutions sur les quatre fricatives cibles (/s, z, ʃ, ʒ/). Si ce type d'erreurs est encore commun à ces âges, comme nous

l'avons vu, leur fréquence élevée (voire systématisme) chez ces sujets particuliers les placent parmi les enfants dont les scores sont les plus faibles de leur tranche d'âge.

Quatre autres participants, tous exposés à l'anglais dans leur famille et dans leur environnement, réalisent un nombre élevé d'erreurs dans la réalisation du phonème /ʁ/, qui est soit omis soit substitué par /w/. Un autre participant produit le même type d'erreurs, combiné avec des omissions du phonème /l/. Ces difficultés peuvent s'expliquer en partie par le fait que la langue anglaise ne possède pas le phonème /ʁ/ dans son répertoire (le /r/ anglais américain a une réalisation très différente du /ʁ/ français). Toutefois, seulement 15% des sujets de notre étude exposés uniquement au français à l'école et vivant dans un environnement anglophone produisent beaucoup d'erreurs sur ce phonème. Cette constatation nous pousse à considérer ces erreurs comme une fragilité nécessitant peut-être une consultation spécialisée si elles persistent dans le temps et après des interventions standard proposées dans le cadre d'activités scolaires de renforcement de la langue.

Quelques autres sujets présentent des profils idiosyncratiques et uniques. Ainsi, SF7 remplace toutes les fricatives par /t/. GV3 remplace toutes les fricatives par des phonèmes affriqués (ex : /tʃitʃ/ pour « six », /fletʃ/ pour « flèche »). GV4 omet six débuts de mots et réalise de nombreuses substitutions (ex : /ejʃ/ pour « crayon », /ojɔʁ/ pour « dinosaure »). Enfin, GV5 omet quatre fins de mots (ex : /fle/ pour « flèche », /ta/ pour « table »).

Ces observations mettant en évidence des erreurs spécifiques ou communes mais plus fréquentes que chez les autres sujets semblent confirmer la pertinence de recommander un bilan orthophonique plus complet pour les enfants qui obtiennent un score très faible au DRAP. Il y a en effet une forte suspicion pour plusieurs d'entre eux d'un trouble phonologique et/ou articulaire.

6. Types d'erreurs

L'analyse des types d'erreurs a révélé que la fréquence des différentes catégories varie considérablement. Ainsi, les erreurs de substitutions sont relativement fréquentes, produites au moins à une occasion par 75% des participants de l'étude. Ces substitutions touchent principalement les fricatives prépalatales. Ces résultats vont dans le sens de ceux obtenus par Aicart-de Falco et Vion (1987) et Houdebine (1985). Les simplifications de groupes consonantiques et les omissions de phonèmes sont moins fréquentes mais s'observent cependant chez de nombreux sujets de l'étude (43% des sujets produisent au moins une simplification et 37% des sujets réalisent au moins une omission). Comme observé par Demuth et Kehoe (2006) et Vinter (2001) déjà chez les enfants francophones âgés de 2 à 3 ans, les groupes consonantiques en position finale sont davantage source d'erreurs de simplification (11% de simplifications) que ceux en position initiale de mot (5% de simplifications). De plus, les groupes consonantiques comportant la consonne liquide /ʁ/ sont également davantage source d'erreurs (12% de simplifications) que ceux comportant la consonne liquide /l/ (6% de simplifications). Nos résultats corroborent les observations de Schelstraete et al. (2004) concernant les erreurs d'inversions de phonèmes, qui sont rares dans les productions des participants de notre étude. Seuls 10% des enfants en réalisent au moins une. En revanche, contrairement aux données mentionnées par Schelstraete et al. (2004) et issues des recherches sur la phonologie de la langue anglaise, les erreurs d'ajouts de phonème (adjonctions) ne sont pas rares dans les productions des sujets de notre étude. En effet, 29% des participants en produisent au moins une. Ces erreurs diminuent significativement cependant avec l'âge et deviennent exceptionnelles au-delà de l'âge de 6 ans (4% des enfants seulement de la tranche 6 ans en produisent). Cette fréquence plus élevée d'adjonctions, notamment en début de mots commençant par une voyelle, est sans conteste liée à la spécificité de la phonologie de la langue

française (phénomènes de liaisons rendant plus difficile la segmentation en mots de la chaîne parlée, Chevrot et al., 2008 ; Nicoladis & Paradis, 2011).

La production des différents types d'erreurs n'est donc pas exceptionnelle chez les participants de notre étude, à l'exception des inversions, mais une fréquence élevée d'erreurs d'un même type est en revanche atypique. Nous suggérons donc que la production de nombreuses erreurs d'un même type soit considérée comme indicatrice de difficultés potentiellement spécifiques, conduisant à la recommandation d'un bilan orthophonique complet.

----- CONCLUSION -----

Les données obtenues dans le cadre de cette recherche concernant l'acquisition de la phonologie du français par les enfants de 3 à 6 ans confirment les observations réalisées par des études précédentes concernant la maîtrise partielle et progressive du système consonantique, et plus particulièrement des phonèmes et structures tardifs : groupes consonantiques, consonnes alvéolaires /s z/ et prépalatales /ʒ ʒ/ et consonnes en position coda.

Nos résultats ne mettent pas en évidence de différence importante entre l'acquisition de la phonologie du français par les enfants monolingues ou bilingues ni d'influence de l'environnement linguistique. Ainsi, et contrairement aux autres niveaux linguistiques pour lesquels la prise en compte du bilinguisme de l'enfant est nécessaire, l'évaluation de la phonologie d'un enfant exposé à langue française dans le cadre scolaire peut se baser sur les mêmes normes et références qu'il soit exposé à une autre langue à la maison ou non. Nous recommandons toutefois de garder à l'esprit les quelques différences observées, pour l'interprétation clinique des résultats et les propositions qui seront faites aux familles consultant.

Les scores obtenus au test DRAP semblent fiables et peuvent être utilisés pour déterminer si un bilan orthophonique plus complet est recommandé. Les critères à prendre en compte sont le score de mots produits correctement (NMC), les phonèmes et structures altérés, le degré de systématicité de ces altérations, ainsi que les types d'erreurs. Toutefois, seul un bilan plus complet et un examen clinique de la situation particulière de l'enfant permettront de déterminer si un trouble est avéré, et si une rééducation est indiquée.

----- BIBLIOGRAPHIE -----

Aicart-de Falco, S., & Vion, M. (1987). La mise en place du système phonologique du français chez les enfants entre 3 et 6 ans : une étude de la production. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 7(3), 247-266. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00133459>

Bates, D., Maechler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>

Bouchut, A.-L. (2017). *L'acquisition de la phonologie chez les enfants francophones monolingues et bilingues âgés de 3 à 6 ans : Étude normative d'un outil de dépistage des troubles articulatoires et phonologiques* (Mémoire de Maîtrise Universitaire en Logopédie). Université de Genève.

Brosseau-Lapré, F., & Rvachew, S. (2014). Cross-linguistic comparison of speech errors produced by English- and French-speaking preschool-aged children with developmental

phonological disorders. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 16(2), 98-108, <https://doi.org/10.3109/17549507.2013.794863>

Chevrie-Müller, C., & Plaza, M. (2001). *Nouvelles Epreuves pour l'Examen du Langage* (N-EEL). Pearson.

Chevrot, J.-P., Dugua, C., & Fayol, M. (2008). Liaison acquisition, word segmentation and construction in French: A usage-based account. *Journal of Child Language*, 36(3), 557-96, <https://doi.org/10.1017/S0305000908009124>

Demuth, K., & Kehoe, M. (2006). The acquisition of word-final clusters in French. *Journal of Catalan Linguistics*, 5, 59-81. <https://raco.cat/index.php/CatalanJournal/article/view/5152>

Ferré, S., & dos Santos, C. (2015). Comment évaluer la phonologie des enfants bilingues ? *LIDIL*, 51, 11-34. <https://doi.org/10.4000/lidil.3678>

Ferré, S. Tuller, L. Sizaret, E., & Barthez, M.-A. (2012). Acquiring and avoiding phonological complexity in SLI vs Typical Development of French: The case of consonant clusters. Dans P. Hoole, L. Bombien, M. Pouplier, C. Mooshammer & B. Kühnert (dir.), *Consonant clusters complexity and structural complexity* (p. 285-308). De Gruyter.

Gildersleeve-Neumann, C., Kester, E., Davis, B., & Peña, E. (2008). English speech sound development in preschool-aged children from bilingual English-Spanish environments. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 39(3), 314-328. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2008/030\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2008/030))

Goldman, R., & Fristoe, M. (2015). *Goldman-Fristoe Test of Articulation 3 (GFTA-3)*. Pearson.

Grech, H., & Dodd, B. (2008). Phonological acquisition in Malta: A bilingual language learning context. *International Journal of Bilingualism*, 12(3), 155-171. <https://doi.org/10.1177/1367006908098564>

Hambly, H., Wren, Y., McLeod, S., & Roulstone, S. (2013). The influence of bilingualism on speech production: A systematic review. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 48(1), 1-24. <https://doi.org/10.1111/j.1460-6984.2012.00178.x>

Helloin, M.-C., & Thibault, M.-P. (2006). *EXALANG 3-6 ans* [logiciel]. Happy Neuron Pro.

Hoff, E., Core, C., Place, S., Rumiche, R., Señor, M., & Parra, M. (2012). Dual language exposure and early bilingual development. *Journal of Child Language*, 39(1), 1-27. <https://doi.org/10.1017/S0305000910000759>

Houdebine, A.-M. (1985). *La phonologie de l'enfant français de six ans : variétés régionales*. Helmut Buske.

Kehoe, M., Niederberger, N., & Bouchut A.-L. (2021). The development of a speech sound screening test for European French-speaking monolingual and bilingual children. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 23(2), 135-144. <https://doi.org/10.1080/17549507.2020.1750699>

- Maillart, C. (2006). Le bilan articulatoire et phonologique. Dans B. Piérart & F. Estienne (dir) *L'évaluation du langage et de la voix* (p. 26-51). Masson. <http://hdl.handle.net/2268/5886>
- MacLeod, A., Laukys, K., & Rvachew, S. (2011). The impact of bilingual language learning on whole-word complexity and segmental accuracy among children aged 18 and 36 months. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 13(6), 490-499. <https://doi.org/10.3109/17549507.2011.578658>
- MacLeod, A., Sutton, A., Trudeau, N., & Thordardottir, E. (2010). The acquisition of consonants in Québécois French: A cross-sectional study of pre-school aged children. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 13(2), 93-109. <https://doi.org/10.3109/17549507.2011.487543>
- MacLeod, A., Sutton, A., Sylvestre, A., Thordardottir, E., & Trudeau, N. (2014). Outil de dépistage des troubles du développement des sons de la parole : Bases théoriques et données préliminaires. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 38(1), 40-57. https://cjslpa.ca/files/2014_CJSLPA_Vol_38/No_01/CJSLPA_Spring_2014_Vol_38_No_1_MacLeod-et-al.pdf
- Martinez Perez T., Masson P., & James E. G. (2015). Construction et normalisation d'épreuves aidant au diagnostic de la dyspraxie verbale en Belgique francophone. *Rééducation Orthophonique*, 263, 149-164.
- Nicoladis, E., & Paradis, J. (2011). Learning to liaise and elide *comme il faut*: Evidence from bilingual children. *Journal of Child Language*, 38 (4), 701-730. <https://doi.org/10.1017/S0305000910000231>
- R Development Core Team, (2015). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. <https://www.R-project.org/>.
- Rose, Y., & Wauquier-Gravelines, S. (2007). French speech acquisition. Dans S. McLeod. (dir.), *International guide to speech acquisition* (p. 364-384). Thomson Delmar Learning.
- Rvachew, S., Marquis, A., Brosseau-Lapré, F., Paul, M., Royle, P., & 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>
- Schelstraete, M.-A., Maillart, C., & Jamart, A.-C. (2004). Les troubles phonologiques : cadre théorique, diagnostic et traitement. Dans M.-A. Schelstraete & M. P. Noel (dir), *Les troubles du langage et du calcul chez l'enfant* (p. 81-112). Editions EME. Intercommunication.
- Vinter, S. (2001). Les habiletés phonologiques chez l'enfant de deux ans. *Glossa*, 77, 4-19.

----- ANNEXES -----

Tableau 9a. Normes par âge : production des phonèmes /s, z/ (max. 9).

	Moyenne	-1 ET	-1.5 ET	-2 ET	N
3 ans	7,41	5,08	3,92	2,75	32
4 ans	8,09	6,71	6,02	5,33	43
5 ans	8,35	7,09	6,46	5,83	76
6 ans	8,73	8,19	7,92	7,65	48

Note. ET = Ecart-type

Tableau 9b. Normes par âge : production des phonèmes /ʃ, ʒ/ (max. 6).

	Moyenne	-1 ET	-1.5 ET	-2 ET	N
3 ans	3,47	1,18	0,04	-	32
4 ans	4,58	2,79	1,90	1,00	43
5 ans	5,17	3,84	3,18	2,51	76
6 ans	5,33	4,23	3,68	3,13	48

Note. ET = Ecart-type

Tableau 9c. Normes par âge : production des groupes consonantiques comportant un /ʁ/ (max. 5).

	Moyenne	-1 ET	-1.5 ET	-2 ET	N
3 ans	3,47	2,18	1,54	0,89	32
4 ans	4,12	2,98	2,41	1,84	43
5 ans	4,23	3,14	2,60	2,05	76
6 ans	4,52	3,72	3,32	2,92	48

Note. ET = Ecart-type

Tableau 9d. Normes par âge : production du phonème /ʁ/ en position coda médiane (max. 3).

	Moyenne	-1 ET	-1.5 ET	-2 ET	N
3 ans	2,06	1,05	0,55	0,04	32
4 ans	2,30	1,26	0,74	0,22	43
5 ans	2,57	1,91	1,58	1,25	76
6 ans	2,75	2,08	1,75	1,41	48

Note. ET = Ecart-type

Tableau 9e. Normes par âge : production des groupes consonantiques initiaux (max. 6).

	Moyenne	-1 ET	-1.5 ET	-2 ET	N
3 ans	4,91	3,91	3,41	2,91	32
4 ans	5,30	4,36	3,89	3,42	43
5 ans	5,59	4,78	4,38	3,97	76
6 ans	5,85	5,35	5,10	4,85	48

Note. ET = Ecart-type

Tableau 9f. Normes globales pour la production des groupes consonantiques (CC) avec le phonème /l/ (max. 4), les groupes consonantiques finaux (max. 4).

	Moyenne	-1 ET	-1.5 ET	-2 ET	N
CC /l/	3,88	3,48	3,28	3,08	199
CC finaux	2,56	1,89	1,56	1,22	199

Note. ET = Ecart-type