

---

## Étude de la relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole des enfants préscolaires avec et sans troubles des sons de la parole

**Auteur :** Gerard, Marine

**Promoteur(s) :** Maillart, Christelle

**Faculté :** Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

**Diplôme :** Master en logopédie, à finalité spécialisée en communication et handicap

**Année académique :** 2023-2024

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/19990>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---



LIÈGE université

**Psychologie, Logopédie  
& Sciences de l'Éducation**

**Étude de la relation entre la mastication, la  
déglutition et la production de la parole des  
enfants préscolaires avec et sans troubles des  
sons de la parole**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Master en Logopédie

**Marine Gérard**

Promotrice : Madame Christelle Maillart

Sous la supervision de : Madame Léonor Piron

Lectrices : Madame Léa Leyder et Madame Marion Hubin

Université de Liège

Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Année académique 2023-2024



## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier ma promotrice, Madame Christelle Maillart, d'avoir accepté d'encadrer ce mémoire.

Je remercie grandement Madame Léonor Piron pour sa supervision, ses précieux conseils, pour ses relectures, pour tout le temps accordé, ainsi que pour l'organisation de la récolte et de l'analyse des données qui m'ont permis de concevoir ce travail.

Merci à Madame Léa Leyder et à Madame Marion Hubin pour la lecture de ce mémoire.

Je remercie également les écoles, parents et enfants qui ont accepté de participer à ce projet. Merci aux écoles de nous avoir accueillies. Merci aux parents d'avoir pris le temps de répondre à nos questions. Merci aux enfants qui ont bien voulu se prêter au jeu.

J'adresse également un grand merci à ma famille et mes amis pour leur soutien constant et leurs encouragements. Je remercie particulièrement mes parents, mon grand-père, mes frères et ma sœur pour leurs conseils et pour m'avoir soutenue tout au long de mes études. Merci à ma mère pour le précieux temps accordé à la relecture de ce travail.

## Liste des abréviations

TMO	Troubles Myofonctionnels Orofaciaux
TSP	Troubles des Sons de la Parole
PPS	Processus Phonologiques Simplificateurs
PCC	Pourcentage de Consonnes Correctes
PPC	Pourcentage de Phonèmes Corrects
NSE	Niveau Socio-Economique
TDL	Trouble Développementale du Langage
TAP	Troubles Alimentaires Pédiatriques
SNN	Succion Non-Nutritive
TOMF	Thérapie Oro-faciale et MyoFonctionnelle
NT	Neurotypique

## Liste des tableaux et des figures

<b>Tableaux</b>		
Tableau 1	Age d'acquisition des phonèmes selon MacLeod (2011) et Cattini (2023)	p.9
Tableau 2	Critères d'exclusion	p.27
Tableau 3	Variables étudiées	p.35
Tableau 4	Données descriptives pour chaque variable quantitative	p.38
Tableau 5	Données descriptives réparties par les groupes parole	p.39
Tableau 6	Données descriptives réparties par les groupes alimentation	p.40
Tableau 7	Données descriptives réparties par les groupes de SNN	p.40
Tableau 8	Résultats du modèle général de la régression linéaire multiple	p.41
Tableau 9	Tableau des coefficients de la régression linéaire multiple	p.42
Tableau 10	Test ANOVA omnibus	p.42
Tableau 11	Résultats du modèle général de la régression logistique de l'hypothèse a	p.44
Tableau 12	Tableau des coefficients de la régression logistique de l'hypothèse a	p.45
Tableau 13	Test omnibus de rapport de vraisemblance	p.45
Tableau 14	Résultats du modèle général de la régression logistique de l'hypothèse b	p.46
Tableau 15	Tableau des coefficients de la régression logistique de l'hypothèse b	p.46
Tableau 16	Test omnibus de rapport de vraisemblance	p.46
Tableau 17	Résultats du modèle général de la régression linéaire multiple	p.47
Tableau 18	Tableau des coefficients de la régression linéaire multiple	p.47
Tableau 19	Test ANOVA omnibus	p.48
Tableau 20	Résultats du modèle général de la régression linéaire multiple	p.48
Tableau 21	Tableau des coefficients de la régression linéaire multiple	p.49
Tableau 22	Test ANOVA omnibus	p.49

<b>Figures</b>		
Figure 1	Mouvements diagono-transverses de diduction (tirée de Limme, 2010)	p.14
Figure 2	Diagramme de flux représentant la constitution de l'échantillon final	p.28
Figure 3	Répartition par genre	p.38
Figure 4	Répartition par le niveau socio-économique	p.39
Figure 5	Graphique représentant le PCC par rapport à l'âge	p.43
Figure 6	Graphique représentant le PCC par rapport au NSE	p.43

# Table des matières

<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION THEORIQUE.....</b>	<b>7</b>
1. LA PAROLE CHEZ LES ENFANTS D'AGE PRESCOLAIRE .....	7
1.1. <i>Définitions et données développementales</i> .....	7
1.2. <i>Evaluation de la parole</i> .....	10
1.3. <i>Les troubles des sons de la parole</i> .....	10
2. LES FONCTIONS ORO-FACIALES NON-VERBALES : LA MASTICATION ET LA DEGLUTITION .....	13
2.1. <i>Définitions et données développementales</i> .....	13
2.2. <i>Evaluation de la mastication et de la déglutition</i> .....	15
2.3. <i>Altérations de la mastication et de la déglutition</i> .....	17
3. LA RELATION ENTRE LA MASTICATION, LA DEGLUTITION ET LA PRODUCTION DE LA PAROLE CHEZ LES ENFANTS D'AGE PRESCOLAIRE AVEC ET SANS TROUBLES DES SONS DE LA PAROLE .....	19
3.1. <i>Pourquoi envisager un lien ?</i> .....	19
3.2. <i>Les données de la littérature</i> .....	21
4. L'INTERET DU MEMOIRE.....	23
<b>OBJECTIFS ET HYPOTHESES .....</b>	<b>24</b>
1. OBJECTIF PRINCIPAL .....	24
2. DEUXIEME OBJECTIF.....	25
3. TROISIEME OBJECTIF.....	25
<b>METHODOLOGIE.....</b>	<b>27</b>
1. ECHANTILLON .....	27
2. OUTILS .....	29
2.1. <i>Orofacial Myofunctional Evaluation Protocol With Scores (OMES)</i> .....	29
2.2. <i>EXALANG 3-6</i> .....	29
2.3. <i>EULALIES</i> .....	30
2.4. <i>Questionnaire anamnestique</i> .....	30
3. DEROULEMENT .....	30
3.1. <i>Déglutition et mastication</i> .....	31
3.2. <i>Parole</i> .....	31
3.3. <i>Questionnaire anamnestique</i> .....	32
4. COTATION ET ANALYSE.....	32
4.1. <i>Déglutition et mastication</i> .....	32
4.2. <i>Parole</i> .....	33
4.3. <i>Questionnaire anamnestique</i> .....	34
4.4. <i>Fidélités inter-juges</i> .....	34
5. ANALYSES STATISTIQUES .....	35
5.1. <i>Objectif principal</i> .....	35
5.2. <i>Deuxième objectif</i> .....	36
5.3. <i>Troisième objectif</i> .....	37
<b>RESULTATS .....</b>	<b>38</b>
1. STATISTIQUES DESCRIPTIVES.....	38
2. STATISTIQUES INFERENTIELLES.....	41
2.1. <i>Relation entre les fonctions de déglutition et de mastication et la production de la parole</i> .....	41
2.2. <i>Relation entre les troubles de la déglutition, les troubles de la mastication et les TSP</i> .....	43
2.3. <i>Influence de certains facteurs sur la relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole</i> .....	46
3. FIDELITE INTER-JUGES.....	49

<b>DISCUSSION.....</b>	<b>50</b>
1. INTERPRETATION DES RESULTATS .....	50
1.1. <i>Hypothèses 1a et 1b : relation entre les fonctions de déglutition et de mastication et la production de la parole.....</i>	50
1.2. <i>Hypothèses 2a et 2b : relation entre la déglutition dysfonctionnelle, la mastication dysfonctionnelle et les TSP.....</i>	53
1.3. <i>Hypothèse 3a et 3b : Influence de certains facteurs sur la relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole .....</i>	55
2. LIMITES METHODOLOGIQUES .....	57
2.1. <i>Outils utilisés.....</i>	57
2.2. <i>Déroulement du testing .....</i>	58
3. IMPLICATIONS ET PERSPECTIVES .....	59
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>61</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>62</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>75</b>
ANNEXE 1 : MODELE DE TERBAND ET AL. (2019) .....	75
ANNEXE 2 : PHOTOGRAPHIE ILLUSTRANT LE DEROULEMENT DU TESTING .....	75
ANNEXE 3 : PROTOCOLE DE PASSATION EVALUANT LA DEGLUTITION ET LA MASTICATION .....	76
ANNEXE 4 : PROTOCOLE DE L'ÉPREUVE DE DENOMINATION D'IMAGES EXALANG 3-6 .....	77
ANNEXE 5 : PROTOCOLE DE L'ÉPREUVE DE DENOMINATION EULALIES .....	78
ANNEXE 6 : PARTIES DU QUESTIONNAIRE ANAMNESTIQUE .....	79
ANNEXE 7 : COTATION DE LA DEGLUTITION ET DE LA MASTICATION DEFINIE PAR LE TEST OMES (FELICIO & FERREIRA, 2008), TRADUCTION OFFICIELLE PAR WARNIER (2022) .....	80
ANNEXE 8 : REGLES DE TRANSCRIPTION EN ALPHABET PHONETIQUE INTERNATIONAL .....	81
ANNEXE 9 : GRAPHIQUE PERMETTANT DE VERIFIER LA CONDITION DE NORMALITE DES RESIDUS POUR LA REGRESSION LINEAIRE MULTIPLE DE L'OBJECTIF PRINCIPAL.....	84
ANNEXE 10 : RESULTATS PERMETTANT DE VERIFIER LA CONDITION D'ABSENCE DE MULTICOLINEARITE POUR LA REGRESSION LINEAIRE MULTIPLE DE L'OBJECTIF PRINCIPAL .....	85
ANNEXE 11 : RESULTATS PERMETTANT DE VERIFIER LA CONDITION D'ABSENCE DE MULTICOLINEARITE POUR LA PREMIERE ANALYSE DU DEUXIEME OBJECTIF .....	85
ANNEXE 12 : RESULTATS PERMETTANT DE VERIFIER LA CONDITION D'ABSENCE DE MULTICOLINEARITE POUR LA DEUXIEME ANALYSE DU DEUXIEME OBJECTIF .....	85
ANNEXE 13 : GRAPHIQUE PERMETTANT DE VERIFIER LA CONDITION DE NORMALITE DES RESIDUS POUR LA PREMIERE ANALYSE DU TROISIEME OBJECTIF .....	86
ANNEXE 14 : RESULTATS PERMETTANT DE VERIFIER LA CONDITION D'ABSENCE DE MULTICOLINEARITE POUR LA PREMIERE ANALYSE DU TROISIEME OBJECTIF .....	86
ANNEXE 15 : GRAPHIQUE PERMETTANT DE VERIFIER LA CONDITION DE NORMALITE DES RESIDUS POUR LA DEUXIEME ANALYSE DU TROISIEME OBJECTIF .....	86
ANNEXE 16 : RESULTATS PERMETTANT DE VERIFIER LA CONDITION D'ABSENCE DE MULTICOLINEARITE POUR LA DEUXIEME ANALYSE DU TROISIEME OBJECTIF .....	87



## Introduction générale

La sphère orofaciale est le siège de plusieurs fonctions telles que la respiration, la déglutition, la mastication, mais également la parole (Bakke et al., 2007). Ces fonctions semblent faire l'objet de plus en plus d'études dans le domaine de la logopédie. Dans ce mémoire, nous étudions plus précisément la déglutition, la mastication et la production de la parole. Ces fonctions sont essentielles. Tout d'abord, la déglutition et la mastication sont deux fonctions très importantes puisqu'elles font partie de l'alimentation qui est « essentielle pour tous les êtres vivants » (Delaney & Arvedson, 2008, p.105). La parole, quant à elle, est également très importante car elle fait partie de la communication qui est « indispensable à la vie » (Cataix-Nègre, 2017, p.7).

La déglutition et la mastication font partie des fonctions orofaciales dites non-verbales. Il s'agit de deux fonctions qui évoluent pendant l'enfance grâce aux expériences sensorimotrices (Senez & Martinet, 2015). Lorsque ces fonctions sont inadaptées, déséquilibrées ou immatures, on parle de déglutition dysfonctionnelle et de mastication dysfonctionnelle. Ces dernières font partie des troubles myofonctionnels orofaciaux (TMO). Ceux-ci sont définis comme des « conditions ou des comportements spécifiques qui peuvent avoir un impact négatif sur les postures et les fonctions orales » (Mason, 2005, p.6). La déglutition dysfonctionnelle et la mastication dysfonctionnelle sont des troubles fréquents chez les enfants d'âge préscolaire (American Speech-Language-Hearing Association [ASHA], n.d.-a; Limme, 2010). Cela est inquiétant quand on connaît les conséquences que peuvent engendrer ces deux troubles, notamment au niveau de la morphologie et de la croissance dento-faciale (Doual et al., 2002; Limme, 2006, 2010).

La parole, elle, est une fonction orofaciale verbale. La période préscolaire est un moment clé pour son développement. Vers cinq ans, les enfants ont construit une grande part du système phonologique de leur langue (MacLeod, 2019). Toutefois, une partie des enfants réalisent davantage d'erreurs, acquièrent plus tardivement les phonèmes et ont une intelligibilité réduite (MacLeod et al., 2015). Ces difficultés font partie des troubles des sons de la parole (TSP). Il s'agirait des troubles les plus courants (Waring & Knight, 2013) et les plus rencontrés en orthophonie pédiatrique (Mullen & Schooling, 2010). Ces troubles peuvent entraîner des conséquences fonctionnelles à long terme dans la vie quotidienne (Bishop et al., 2017) telles que des difficultés scolaires, sociales et professionnelles (Brosseau-Lapré et al., 2018).

Ces trois fonctions partagent une anatomie commune. En effet, elles se mettent en place dans les premières années de vie et « utilisent les mêmes organes et les mêmes voies neurologiques » (Thibault, 2015, p.46). La bouche serait d'ailleurs « un carrefour anatomique du verbe et de l'aliment » (Thibault, 2007 cité par Coquet, 2019, p.6). C'est notamment la langue qui est au centre de ces trois fonctions (Cambrai, n.d.). Elle y joue un rôle très important (Dixit & Shetty, 2013) grâce à ses muscles qui lui permettent d'adapter sa position, son déplacement et sa force. On peut dès lors envisager l'éventuelle relation que peuvent entretenir ces fonctions. D'ailleurs, les auteurs incluent parfois les troubles de la parole dans la définition des TMO (Bilings et al., 2018).

Cependant, nous verrons que les données de la littérature ne sont pas consensuelles sur le sujet. Il existe d'ailleurs peu d'auteurs qui ont étudié cette relation par un lien direct. Beaucoup prennent le parti d'investiguer cette relation par l'intermédiaire des malocclusions. Par ailleurs, la plupart des études ont été menées dans la population d'âge scolaire. Pourtant, au vu des conséquences que peuvent engendrer la déglutition dysfonctionnelle, la mastication dysfonctionnelle et les TSP, il serait nécessaire d'intervenir précocement. S'il s'avérait que ces troubles soient liés, nous pourrions davantage prévenir les troubles de la mastication et de la déglutition et ainsi diminuer le risque de développer un trouble de la parole.

L'objectif de ce mémoire est donc d'approfondir l'existence éventuelle d'un lien direct entre ces trois fonctions chez les enfants d'âge préscolaire avec et sans TSP. Cela nous permettra ainsi de mieux comprendre comment la déglutition, la mastication et la parole se développent et s'influencent au cours de la période préscolaire.

Dans un premier temps, nous présenterons les données de la littérature concernant la parole, son développement et ses troubles. Puis, nous poursuivrons avec les données concernant la mastication et la déglutition, leur développement et leurs dysfonctions. Enfin, nous exposerons les raisons qui nous poussent à penser que ces fonctions présentent un potentiel lien. Nous nous pencherons sur les études qui ont approfondi cette question. Dans un second temps, nous développerons les objectifs et les hypothèses de ce mémoire. Nous détaillerons ensuite la méthodologie qui a été appliquée et les résultats qui en découlent. Enfin, nous terminerons par une discussion permettant de mettre en relation les résultats avec les données de la littérature et par une présentation des perspectives.

# Introduction théorique

## 1. La parole chez les enfants d'âge préscolaire

### 1.1. Définitions et données développementales

Selon Kent (2015, p.765), « la parole est définie comme des mouvements ou la planification de mouvements qui résultent en des patrons acoustiques qui s'accordent avec la structure phonétique d'une langue ». Elle est séparée en trois niveaux : la perception, les représentations abstraites stockées en mémoire et la production (Maillart et al., 2005). Les représentations abstraites comprennent des informations prosodiques, articulatoires, acoustiques, linguistiques, sociales qui nous permettent de comprendre et de produire des mots (MacLeod et al., 2014; Maillart et al., 2005).

Plusieurs modèles ont vu le jour pour expliquer le développement de la parole (nous pouvons par exemple citer le modèle de Stackhouse & Wells [1997] ou encore le modèle de Redford [2019]). Parmi ceux-ci, le modèle de Terband et al. (2019) (voir annexe 1) est un modèle psycholinguistique récent qui permet d'expliquer le développement de la parole mais également les erreurs. Ce modèle prend en compte les fonctions cognitives et sensori-motrices impliquées dans la perception et la production de la parole. Nous y retrouvons les trois niveaux décrits précédemment : les traitements d'entrée (perception), les représentations lexico-phonologiques et les traitements de sortie (production). S'ajoute à cela une étape parallèle aux traitements de sortie : l'étape du feedback. Nous allons décrire plus précisément ces différents niveaux qui sont interdépendants. Tout d'abord, les traitements d'entrée correspondent au traitement auditif et au décodage phonologique, c'est-à-dire à l'identification des phonèmes. Puis, ces phonèmes sont traités grâce aux représentations lexico-phonologiques et permettent d'accéder au lexique et d'activer le décodage grammatical. Tout cela permet d'activer la conceptualisation, c'est-à-dire de comprendre le sens du message. Concernant les traitements de sortie, nous passons tout d'abord par un encodage grammatical qui correspond à la récupération des unités de sens et à la construction de la phrase. Ensuite, nous passons par l'encodage phonologique qui correspond à l'activation des différents phonèmes et syllabes. Puis, nous passons par la planification et la programmation motrice pour arriver à l'exécution motrice. Parallèlement à cette étape, nous activons un feedback qui permet d'adapter la parole et de corriger les erreurs. Ce feedback est divisé en deux éléments : un feedback interne qui évite la mise en place de mauvais programmes moteurs et un feedback externe qui repère les erreurs

produites grâce aux informations auditives et somato-sensorielles. Ainsi, ce modèle décrit les différents traitements impliqués dans la perception et la production de la parole.

Nous allons maintenant détailler les différentes étapes développementales de l'acquisition des sons de la parole. Avant deux mois, l'enfant utilise les cris, puis les gazouillis comme premières expériences articulatoires (MacLeod, 2019; Oller et al., 1999). A partir de 2 mois, il commence à produire des vocalisations qui correspondent à des protophones, c'est-à-dire des articulations de type vocalique (MacLeod, 2019; Oller et al., 1999). Vers 6 mois, l'enfant commence à babiller : il produit « une combinaison de sons ressemblant à des voyelles et à des consonnes » (MacLeod, 2019, p.73). Au départ, le babillage est canonique redupliqué, ce qui correspond à la production répétée de syllabes avec une consonne et une voyelle (par exemple « bababa ») (Oller et al., 1999). Puis, les combinaisons de syllabes deviennent de plus en plus variées grâce à une meilleure utilisation des articulateurs. Vers 1 an, l'enfant produit ses premiers mots en s'appuyant sur les caractéristiques articulatoires du babillage. Au départ, il produit peu de mots (une cinquantaine) mais ceux-ci sont assez précis. Ensuite, vers 18 mois, on observe une forte augmentation de la production de mots mais avec une diminution de la précision. Cela s'explique par le fait que les premiers mots partagent un même schéma moteur et qu'avec l'augmentation de son vocabulaire, l'enfant doit utiliser d'autres cadres moteurs qu'il ne maîtrise pas encore. Finalement, la variabilité ralentit à partir de quatre ans et la précision articulatoire s'améliore (MacLeod, 2019). La précision dessine donc une trajectoire en forme de U (MacLeod, 2019).

Concernant l'acquisition phonologique, le tableau 1 reprend les résultats obtenus par deux études (Cattini, 2023; MacLeod et al., 2011). Ce tableau spécifie l'âge d'acquisition de chaque phonème. Un phonème est considéré comme acquis lorsqu'au moins 90 % des enfants le produisent correctement dans toutes les positions (Brosseau-Lapré et al., 2018). Nous observons que les voyelles sont toutes acquises à 48 mois (Cattini, 2023). L'acquisition des consonnes est plus étendue puisque certaines sont acquises avant 36 mois et que d'autres sont acquises entre 48 et 54 mois (MacLeod et al., 2011). Ce sont les consonnes fricatives qui sont acquises le plus tardivement (Aicart-de Falco & Vion, 1987; Cattini, 2023; MacLeod et al., 2011). Il faut toutefois préciser que l'ordre d'acquisition des phonèmes est variable d'un enfant à l'autre (Aicart-de Falco & Vion, 1987).

**Tableau 1. Age d'acquisition des phonèmes selon MacLeod (2011) et Cattini (2023)**

Etude	Type de phonème	Phonème	30-36 mois	36-42 mois	42-48 mois	48-54 mois
Cattini (2023)	Voyelles	/a/				
		/ā/				
		/ē/				
		/u/				
		/y/				
		/e/ /ɛ/				
		/ø/ /ə/ /œ/				
		/ɔ/				
		/i/				
MacLeod et al. (2011)	Semi-consonnes	/w/				
		/ɥ/				
		/j/				
	Consonnes	/t/				
		/m/				
		/n/				
		/z/				
		/p/				
		/b/				
		/d/				
		/k/				
		/g/				
		/r/				
		/f/				
		/v/				
		/ʃ/				
		/ʒ/				
		/s/				
		/z/				
		/ʃ/				

Concernant les groupes consonantiques, /bl, fl/ sont maîtrisés entre 36 et 41 mois ; /pw/ entre 42 et 47 mois ; /kr, bw/ entre 48 et 53 mois. Les autres groupes consonantiques ne seraient pas encore complètement maîtrisés avant 53 mois. Ceux en position initiale sont plus rapidement maîtrisés que ceux en position finale (MacLeod et al., 2011).

Le développement normal est constitué d'erreurs phonologiques (Schelstraete et al., 2004). L'enfant aura tendance à utiliser des processus phonologiques simplificateurs (PPS). Il s'agit de transformations phonémiques réalisées pour réduire le niveau de difficulté de production des mots (Brosseau-Lapré et al., 2018). Ces PPS peuvent être classés en trois catégories : les PPS structuraux (qui affectent la structure des mots), les PPS segmentaux (qui modifient la classe d'un phonème) et les PPS d'assimilation (qui assimilent un phonème avec ses phonèmes voisins) (Schelstraete et al., 2004). Les PPS diminuent en fréquence avec l'âge, notamment dès l'âge de 3 ans (Brosseau-Lapré et al., 2018; Cattini, 2023; Piron et al., 2022). Les erreurs segmentales seraient plus nombreuses que les erreurs

structurelles (Bérubé et al., 2020; Cattini, 2023). Par ailleurs, très peu de PPS sont réalisés sur les voyelles (Cattini, 2023; Rvachew et al., 2013). Parmi les PPS segmentaux, l'antériorisation et le dévoisement sont les plus fréquents (Brosseau-Lapré et al., 2018; Piron et al., 2022). Parmi les PPS structuraux, les simplifications de groupes consonantiques sont les plus courants (Brosseau-Lapré et al., 2018; Cattini, 2023; Piron et al., 2022). Les omissions sont moins fréquentes mais également présentes (Bérubé et al., 2020; Brosseau-Lapré et al., 2018; Kehoe et al., 2021; Niederberger et al., 2021; Rvachew et al., 2013). A 5 ans, les simplifications de groupes consonantiques, les antériorisations et les dévoisements sont encore considérés comme développementaux (Brosseau-Lapré et al., 2018; Schelstraete et al., 2004).

## 1.2. [Evaluation de la parole](#)

Pour évaluer la parole, les cliniciens ont recours à l'application de différents tests. Plusieurs modalités d'évaluation sont utilisées : il peut s'agir d'épreuves de langage induit ou d'épreuves de langage spontané. Généralement, ces deux types d'épreuves permettent d'obtenir des informations complémentaires et sont donc utilisées conjointement (Maillart & Leclercq, 2021). Parmi les épreuves évaluant le versant réceptif, nous retrouvons des épreuves de discrimination phonémique et d'appariement mot-images (Maillart, 2006; Maillart & Leclercq, 2021). Parmi les épreuves évaluant le versant productif, nous pouvons citer : les épreuves de dénomination d'images, de répétition de mots ou de pseudo-mots et les épreuves d'analyse du langage spontané (Maillart, 2006). Plusieurs analyses peuvent être réalisées à partir de ces épreuves : nous pouvons établir un inventaire du répertoire phonémique, relever la présence de PPS ou d'erreurs de parole, évaluer la stabilité des erreurs, évaluer la diversité du répertoire syllabique et calculer des indices comme le pourcentage de consonnes correctes (PCC) ou le pourcentage de phonèmes corrects (PPC) (Bates & Titterington, 2017; Maillart, 2006; Maillart & Leclercq, 2021). Plusieurs batteries d'évaluation francophones proposent ces tâches (Maillart, 2006; Meloni, 2022). C'est le cas des batteries NEEL (Chevrie-Muller & Plaza, 2001), EVALO 2-6 (Coquet et al., 2009), EXALANG 3-6 (Helloin & Thibault, 2006), EXALANG 5-8 (Helloin & Thibault, 2010), BEPL (Chevrie-Muller et al., 1988), ISADYLE (Piérart et al., 2012), ELO (Khomsi, 2001b), L2MA2 (Chevrie-Muller et al., 2010).

## 1.3. [Les troubles des sons de la parole](#)

Les TSP sont définis comme « un terme générique faisant référence à toute difficulté ou combinaison de difficultés de perception, de production motrice ou de représentation

phonologique des sons de la parole et des segments de la parole, y compris les règles phonotactiques régissant les séquences de son de la parole autorisées dans une langue » (ASHA, n.d.-c). L'American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) précise également qu'il peut s'agir d'un trouble organique, c'est-à-dire résultant d'une cause sous-jacente, ou d'un trouble fonctionnel, c'est-à-dire sans cause connue.

Cependant, à l'inverse de l'ASHA, les définitions proposées par la onzième version de la Classification Internationale des Maladies [CIM-11] (2022) et par la cinquième version du Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux [DSM-V] (Croq et al., 2016) n'incluent pas les troubles d'origine organique dans les TSP.

Ainsi, face à ce manque d'accord entre les institutions, il a été proposé par Maillart et Piron (2022) de se référer à la définition de l'International Association of Communication Sciences and Disorders [IALP] pour sa pertinence clinique et théorique :

« Les enfants avec des TSP peuvent présenter toute combinaison de difficultés de perception, d'articulation/production motrice, et/ou de représentations phonologiques, au niveau des phonèmes (consonnes et voyelles), des informations phonotactiques (formes des mots et structures syllabiques), et/ou de la prosodie (tons lexicaux et grammaticaux, rythmes, accent et intonation). Ces difficultés peuvent avoir un impact sur l'intelligibilité et l'acceptabilité de la parole. Dans ce cadre, les TSP sont utilisés comme un terme parapluie pour l'ensemble des difficultés de parole, à la fois d'origine connue et inconnue » (International Expert Panel on Multilingual Children's Speech, 2012, p.1).

Parmi les causes connues et non idiopathiques des TSP, nous retrouvons les lésions neurologiques, les déficits sensoriels, les syndromes génétiques et les déficits des structures oro-faciales (Meloni, 2022).

Les TSP sont classés en plusieurs sous-types. Ils englobent les troubles d'articulation, les troubles phonologiques, la dysarthrie développementale et la dyspraxie verbale (Bishop et al., 2017; MacLeod et al., 2015). Maillart & Piron (2022) proposent une répartition de ces troubles par rapport aux différentes composantes décrites dans le modèle de Terband et al. (2019) : la dysarthrie et le trouble articulaire correspondraient à une atteinte de l'exécution motrice ; la dyspraxie correspondrait à une atteinte de la planification et de la programmation motrice ; le trouble phonologique correspondrait à une atteinte de l'encodage phonologique. Ces différents sous-types de TSP présentent chacun des déficits spécifiques qui permettent de les différencier. Le trouble articulaire se caractérise par la

présence d'erreurs systématiques des mêmes sons voire d'une même classe de sons dans tous les contextes phonétiques (Dodd, 2014; Meloni, 2022). Le trouble phonologique est décrit comme une altération des représentations phonologiques des mots. Il touche ainsi la production et la perception des phonèmes. On retrouve notamment la présence de plusieurs PPS, d'une instabilité des erreurs et des difficultés de discrimination ou de constance phonémique (Schelstraete et al., 2004). La dysarthrie correspond à une altération des mouvements des articulateurs liée à une faiblesse musculaire, une paralysie ou un trouble du tonus (Charron, 2015). Enfin, la dyspraxie verbale se caractérise par des erreurs inconsistantes touchant les consonnes et les voyelles, des difficultés de coarticulation et des difficultés prosodiques (Maas et al., 2014).

Plus globalement, les TSP se marquent par une intelligibilité réduite, par un taux de PPS important par rapport à l'âge, par une acquisition plus tardive des phonèmes et par une plus grande influence de la longueur des mots comparativement aux enfants tout-venants (ASHA, n.d.-c; Bérubé et al., 2020; MacLeod et al., 2015; Shriberg et al., 2010). Les erreurs rencontrées chez les enfants avec TSP peuvent prendre une forme similaire aux erreurs développementales mais elles coexistent anormalement et sont plus fréquentes. Des erreurs atypiques sont également présentes dans cette population comme la production d'un phonème plus complexe que la cible ou encore des ajouts de sons en position initiale/finale. Il y aurait également une plus grande variabilité dans les productions des enfants présentant un TSP (Niederberger et al., 2021; Schelstraete et al., 2004).

Il existe une variabilité de prévalence rapportée dans la littérature chez les enfants d'âge préscolaire mais peu d'études concernent une population d'enfants francophones : Beitchman et al. (1986) indiquent que 11 % des enfants de 5 ans présentent un TSP (cité par Brosseau-Lapré et al., 2018) ; Campbell et al. (2003) rapportent que 15,6 % des enfants de 3 ans ont un TSP ; Broomfield et Dodd (2004) mentionnent que cela concerne environ 6 % des enfants de moins de 5 ans ; tandis que Shriberg et al. (1999) indiquent une prévalence entre 2 et 13 % chez les enfants de la même catégorie d'âge. Par ailleurs, les TSP seraient parmi les troubles les plus rencontrés en orthophonie (Mullen & Schooling, 2010).

Plusieurs auteurs rapportent que ce trouble concerne davantage les garçons que les filles (ASHA, n.d.-c; Broomfield & Dodd, 2004; Campbell et al., 2003; Eadie et al., 2014; Shriberg et al., 1999; Wren et al., 2016). D'autres facteurs de risque comme le niveau socio-économique (NSE) (Broomfield & Dodd, 2004; Campbell et al., 2003; Eadie et al., 2014; Wren et al., 2016), les antécédents familiaux de troubles de la parole et/ou du langage



(ASHA, n.d.-c; Campbell et al., 2003; Eadie et al., 2014; Fox et al., 2002), l'otite moyenne persistante, ou encore les problèmes prénataux et périnataux comme le stress maternel, le faible poids à la naissance ou la prématurité (ASHA, n.d.-c; Fox et al., 2002) sont également évoqués.

Les enfants présentant ce trouble seraient plus à risque de développer un trouble développemental du langage (TDL), une dyslexie et des difficultés scolaires (ASHA, n.d.-c; Campbell et al., 2003; MacLeod et al., 2015). Il y aurait également un impact sur le plan socio-professionnel (Dodd, 2014; Waring & Knight, 2013).

## **2. Les fonctions oro-faciales non-verbales : la mastication et la déglutition**

### **2.1. Définitions et données développementales**

#### **2.1.1. La déglutition**

La déglutition est définie comme « un processus complexe au cours duquel la salive, les liquides et les aliments sont transportés de la bouche à l'estomac tout en protégeant les voies respiratoires » (ASHA, n.d.-b). Elle se décompose en trois temps : phase orale, phase pharyngée et phase œsophagienne. La première phase peut être décomposée en deux étapes : préparation du bolus et transport oral. Cette première phase est volontaire, tandis que la deuxième est un réflexe et que la troisième est végétative (ASHA, n.d.-b; Panara et al., 2022).

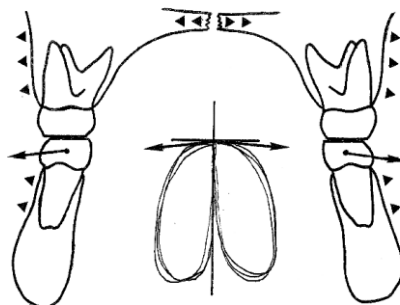
Le processus de déglutition commence in utero vers 15 semaines de gestation pour déglutir le liquide amniotique (Delaney & Arvedson, 2008; Panara et al., 2022). Dès la 20<sup>ème</sup> semaine de gestation, les mouvements de langue deviennent plus complexes. A la 28<sup>ème</sup> semaine apparaissent des mouvements de langue antéro-postérieurs (Delaney & Arvedson, 2008; Schwemmler & Arens, 2018). Les quantités de liquide amniotique avalées augmentent progressivement pour arriver, au moment du terme, à une quantité d'environ 500 à 1000 millilitres par jour (Delaney & Arvedson, 2008) ou d'environ 1.5 à 3 litres par jour (Senez & Martinet, 2015) selon les auteurs. A la naissance, l'enfant présente une déglutition primaire ou infantile, caractérisée par un mouvement de langue vers l'avant entre les procès alvéolaires et par une contraction des muscles péri-buccaux (Peng et al., 2003; Schwemmler & Arens, 2018). Puis, à partir de 6 mois, à chaque nouvelle dent, le processus de déglutition évolue jusqu'à devenir adulte à partir de 3 ans. Cette transition entre la déglutition primaire et la déglutition secondaire (dite somatique) s'appelle la déglutition inconsistante (Peng et

al., 2003; Senez & Martinet, 2015). Elle s'effectue grâce aux expériences sensorimotrices que réalise l'enfant (Senez & Martinet, 2015). La déglutition somatique se caractérise par un appui lingual sur la papille palatine, sans contact avec les dents et sans contracture péribuccale (Peng et al., 2003; Schwemmler & Arens, 2018). L'âge d'acquisition de cette déglutition somatique diffère selon les auteurs : certains évoquent l'âge de 4 ans (Begnoni et al., 2020; Dixit & Shetty, 2013; Schwemmler & Arens, 2018), d'autres évoquent l'âge de 6 ans (Senez & Martinet, 2015).

### 2.1.2. La mastication

La mastication correspond au fait d'écraser les aliments entre les dents pour former un bol alimentaire (Le Révérend et al., 2014). La mastication physiologique est décrite comme unilatérale, symétrique et alternée (Limme, 2006, 2010; Raymond & Kolf, 2006). Cette fonction est caractérisée par une succession de cycles masticateurs avec des mouvements diagono-transverses de diduction (voir figure 1) (Limme, 2006, 2010). La texture des aliments influence ces cycles qui seront alors plus ou moins larges et puissants (Almotairy et al., 2018; Limme, 2006, 2010; Van Der Bilt, 2011). Il y aurait également une variabilité de ces cycles masticateurs chez les individus (Almotairy et al., 2018; Limme, 2006).

**Figure 1.** *Mouvements diagono-transverses de diduction (tirée de Limme, 2010)*



D'un point de vue développemental, la mastication n'apparaît pas dès la naissance. En effet, plusieurs étapes la précèdent. Tout d'abord, jusqu'à 6 mois, l'enfant utilise exclusivement la fonction de succion-déglutition (Manno et al., 2005). Puis, entre 6 et 9 mois, il va se servir de la fonction de malaxage qui correspond à un mouvement vertical de la mâchoire associé à un mouvement de succion de langue (Delaney & Arvedson, 2008). En parallèle, vers 6-8 mois, avec l'apparition des incisives lactéales, la fonction de préhension-morsure apparaît. Cette dernière correspond au fait d'amener les incisives en bout-à-bout pour pincer un aliment entre celles-ci (Le Révérend et al., 2014; Limme, 2010). Vers 7-8 mois, les premiers mouvements rotatoires de la mandibule apparaissent (Sampallo Pedroza et al., 2015). L'enfant développe petit à petit un meilleur contrôle des mouvements

de la mandibule (Le Révérend et al., 2014). Vers un 1 an et demi, avec l'apparition des premières molaires de lait, l'enfant utilisera le mâchonnement. Progressivement, les mouvements vont s'affiner pour arriver à la mastication (Limme, 2010). Cette dernière va toutefois continuer d'évoluer et de se perfectionner entre 3 et 6 ans grâce aux expériences sensori-motrices (Delaney & Arvedson, 2008; Green et al., 1997; Le Révérend et al., 2014; Limme, 2010; Sampallo Pedroza et al., 2015; Simione et al., 2018; Wilson et al., 2012; Wilson & Green, 2009). En parallèle, les compétences d'auto-alimentation se mettent en place (Ayano et al., 2000; Carruth et al., 2004; Carruth & Skinner, 2002). Pour développer la fonction de mastication, l'enfant devra passer par des phases d'apprentissage et d'expériences sensori-motrices variées (Sampallo Pedroza et al., 2015). En effet, « l'acquisition de chaque étape oro-motrice n'est pas motivée seulement par la maturation mais dépend également de la réussite de la pratique » (Manno et al., 2005, p.146). Entre 3 et 6 ans, les forces de mastication sont plus faibles qu'à l'âge adulte (Almotairy et al., 2018). Cela s'explique par cette nécessité d'être confronté à des expérimentations diverses pour se perfectionner.

## 2.2. Evaluation de la mastication et de la déglutition

L'évaluation des fonctions de mastication et de déglutition, en logopédie, s'intègre généralement dans une évaluation globale des fonctions orofaciales myofonctionnelles. Plusieurs tests existent dans la littérature scientifique. Tout d'abord, il existe l'Orofacial Myofunctional Evaluation Protocol With Scores (OMES) qui est validé pour les enfants de 6 à 12 ans (Felício & Ferreira, 2008). Il s'agit du test utilisé dans le cadre de ce mémoire : il sera donc décrit plus précisément dans la partie méthodologique. Il existe également d'autres versions de ce test comme l'OMES-E qui est une version étendue de l'original et qui propose donc une évaluation plus détaillée et plus longue. Il peut être intéressant de l'utiliser pour préciser le diagnostic et pour suivre l'évolution du traitement en clinique (Felício et al., 2010). Il existe des versions pour d'autres tranches d'âge que la population scolaire : celle pour des enfants âgés de 6 à 24 mois (OMES-E Infants) (Medeiros et al., 2021) et celle pour les personnes âgées (OMES-Elders) (Felício et al., 2017). Un autre test disponible est le Nordiskt Orofacial Test Screening (NOT-S) (Bakke et al., 2007) : c'est un test rapide de screening, avec une bonne sensibilité et une spécificité moyenne, utilisable à partir de 3 ans. Ce test est divisé en deux parties : un entretien et un examen clinique. Il évalue plusieurs éléments comme la fonction sensorielle, la respiration, la déglutition, la mastication, etc. Il existe également le MBGR (Marchesan et al., 2012) qui est composé de deux parties : une anamnèse et un examen clinique. C'est un test très complet avec une

évaluation de la posture globale, de la face et des mouvements mandibulaires, de la mobilité, de la douleur, de la tonicité, des fonctions orofaciales et un examen extra et intra-oral. Cependant, la sensibilité et la spécificité du test ne sont pas précisées. Il existe aussi le MMBGR (Medeiros et al., 2022) qui est une version destinée aux nourrissons et enfants d'âge préscolaire. Un autre outil est le Berliner Orofaciales Screening (BoS) (Pollex-Fischer & Rohrbach, 2017) qui est un test divisé en plusieurs parties : anamnèse, examen clinique, tests fonctionnels. On retrouve par exemple une évaluation de la position de la langue, de la mastication, de la déglutition, de la stéréognosie orale, etc. Toutefois, ce test est uniquement disponible en allemand et les auteurs précisent que la validité et la fiabilité doivent encore être vérifiées. Nous pouvons également citer l'Interdisciplinary Orofacial Examination Protocol for Children and Adolescents (Grandi, 2012). Il s'agit d'un test de screening interdisciplinaire qui permet de réorienter vers le bon praticien. Il évalue notamment la morphologie des différents organes (lèvres, dents, etc.). La respiration et la déglutition sont également observées. Les propriétés psychométriques de ce test ne sont pas indiquées. Il existe également le Myofunctional Orofacial Examination (MOE) (Remijn et al., 2014) qui permet d'évaluer spécifiquement la mastication dès 6 mois. Le test évalue par exemple la coordination des mouvements de mastication, la durée de mastication, les fuites alimentaires, les mouvements de langue. Enfin, nous pouvons citer deux tests qui évaluent certains aspects de l'alimentation : TOMASS (Frank et al., 2019) et Pedi-EAT (Thoyre et al., 2014). Précisons toutefois que ces derniers évaluent plutôt des éléments se rapportant aux troubles alimentaires pédiatriques (TAP) qu'à des aspects myofonctionnels.

Ainsi, la plupart des tests utilisés en clinique incluent trois étapes importantes lors de l'évaluation des fonctions oro-faciales myofonctionnelles : une anamnèse, un examen clinique des structures oro-faciales et des tests fonctionnels (Kilinc & Mansiz, 2023). Les critères observés pour l'évaluation de la mastication et de la déglutition se différencient d'un test à l'autre. Cependant, certains critères sont très présents dans les tests. Pour la déglutition, nous retrouvons notamment : l'observation de contractions des muscles, la posture de la langue, la posture des lèvres, les fuites alimentaires (Felício & Ferreira, 2008; Marchesan et al., 2012; Pollex-Fischer & Rohrbach, 2017). Pour la mastication, nous retrouvons notamment : le type de morsure et les mouvements masticatoires (Felício & Ferreira, 2008; Marchesan et al., 2012; Pollex-Fischer & Rohrbach, 2017; Remijn et al., 2014).

### 2.3. Altérations de la mastication et de la déglutition

Les troubles de la mastication et de la déglutition font partie des TMO. Ces derniers correspondent à « des conditions ou des comportements spécifiques qui peuvent avoir un impact négatif sur les postures et les fonctions orales » (Mason, 2005, p.6). Ils peuvent se présenter à tout âge (Bilings et al., 2018). Il faut préciser que les troubles de la fonction masticatrice et de la fonction de déglutition sont à distinguer des TAP dont ils ne font pas partie et qui sont définis comme « une altération de l'apport oral qui n'est pas adapté à l'âge et qui est associé à un dysfonctionnement médical, nutritionnel, alimentaire et/ou psychosocial » (Goday et al., 2019, p.124). Dans cette définition, on retrouve le fait que les besoins nutritionnels ne sont pas satisfaits en raison d'une incapacité à consommer suffisamment d'aliments et de liquides (Goday et al., 2019), ce qui n'est pas le cas dans les TMO.

#### 2.3.1. La déglutition dysfonctionnelle

Les troubles de la déglutition, appelés déglutitions dysfonctionnelles, sont définis comme « une position altérée de la langue lors de la déglutition » (Maspero et al., 2014, p.217) et résultent d'une maturation incomplète du processus de déglutition (Bally, 2018). Il peut s'agir de mouvements de langue antérieurs, de mouvements de langue latéralisés (Bilings et al., 2018), de la langue qui entre en contact avec les dents, d'une contraction importante des muscles péribuccaux (Begnoni et al., 2020; Maspero et al., 2014). Il y aurait 50 % des enfants de 5 ans qui présenteraient une déglutition dysfonctionnelle (Begnoni et al., 2020). Cette prévalence serait importante chez les enfants d'âge préscolaire, puis diminuerait progressivement avec l'âge (ASHA, n.d.-a; Wadsworth et al., 1998). En effet, elle passerait à 38 % lors de la dentition mixte précoce, puis à 25-30 % lors de la dentition définitive. Finalement, elle persisterait chez 15 % des adultes (Begnoni et al., 2020).

Plusieurs signes cliniques de la déglutition dysfonctionnelle sont cités dans la littérature. Le principal signe est celui d'une inadaptation de la posture linguale lors de la déglutition, celle-ci pouvant être interposée, latéralisée, propulsive (ASHA, n.d.-a; Bally, 2018; Bilings et al., 2018; Cahagne-Pinel, 2021; Peng et al., 2003). D'autres signes importants sont des tensions ou des syncinésies péri-orales lors de la déglutition (Begnoni et al., 2020; Cahagne-Pinel, 2021; D'Onofrio, 2019) ou encore des mouvements anormaux de la tête (Begnoni et al., 2020) et des contractions réduites des muscles élévateurs de la mandibule (Maspero et al., 2014). La présence de salive excédentaire est également citée (ASHA, n.d.-a; Cahagne-Pinel, 2021).

Il existe plusieurs étiologies possibles évoquées dans la littérature. Il peut s'agir d'une cause organique comme par exemple une dysmorphose d'origine héréditaire ou un frein de langue court (Bally, 2018; Maspero et al., 2014). La cause peut également être fonctionnelle comme par exemple une ventilation buccale, une succion non-nutritive (SNN) prolongée, l'utilisation du biberon (Bally, 2018; Chen et al., 2015; Denotti et al., 2014; Maspero et al., 2014; Nihi et al., 2015; Ralli et al., 2011; Valera et al., 2003). La ventilation buccale est une des principales causes fonctionnelles évoquées (Denotti et al., 2014; Maspero et al., 2014; Valera et al., 2003). En effet, en respirant par la bouche, le sujet garde la bouche ouverte, ce qui contraint la langue à modifier sa posture (Bally, 2018).

Les conséquences de la déglutition dysfonctionnelle sont nombreuses. Tout d'abord, il existe des conséquences sur la morphologie maxillo-dentaire comme un sous-développement maxillaire, une prognathie mandibulaire, une béance antérieure (Bally, 2018; Cenzato et al., 2021; Doual et al., 2002; Maspero et al., 2014; Ralli et al., 2011; Schwemmler & Arens, 2018). D'autres conséquences possibles sont des altérations de la posture de langue au repos, des troubles de l'articulation temporo-mandibulaire, des déséquilibres musculaires au niveau des muscles de la mimique et de la mastication (Maspero et al., 2014; Mozzanica et al., 2021). On suppose également un lien avec les troubles de la parole mais ce point sera davantage détaillé dans la partie 3.

### 2.3.2. La mastication dysfonctionnelle

Les troubles de la mastication, appelés mastications dysfonctionnelles, correspondent à une mastication déséquilibrée ou inefficace (D'Onofrio, 2019). Plusieurs signes sont évoqués par les auteurs : le temps de mastication, le type de morsure, le nombre de cycles masticatoires, les mouvements des lèvres, de la langue, de la mâchoire, de la tête, la coordination et le rythme (Guedes de Scudine et al., 2022; Le Révérend et al., 2014; Remijn et al., 2014), le caractère unilatéral ou vertical de la mastication (Bally, 2018; Limme, 2006). La prévalence de ce trouble n'a pas été étudiée dans la littérature à notre connaissance mais Limme (2010, p.216) indique que « de nombreux enfants ont développé une mastication préférentielle voire exclusive, d'un seul côté ».

La mastication dysfonctionnelle peut avoir plusieurs origines. Elle peut être causée par une alimentation ramollie qui n'implique pas une puissance masticatrice ce qui provoque de simples mouvements d'ouverture-fermeture de mastication (Limme, 2006; Valera et al., 2003). Elle peut être liée à des déséquilibres musculaires dus, par exemple, à une SNN prolongée (D'Onofrio, 2019; Guedes de Scudine et al., 2022) ou à une respiration buccale

(Denotti et al., 2014; D'Onofrio, 2019; Ikenaga et al., 2013; Valera et al., 2003). La qualité d'occlusion est également importante pour permettre un pattern de mastication efficace (Le Révérend et al., 2014). L'étiologie peut aussi être une douleur liée par exemple à une carie ou à une mobilité dentaire, ce qui peut entraîner une mastication unilatérale stricte par évitement (Bally, 2018).

Ce trouble présente plusieurs conséquences : un manque d'usure des dents qui entraîne des malocclusions et des malpositions dentaires et qui, par conséquent, n'est pas propice à des postures de repos correctes ; et tout cela peut provoquer un sous-développement du maxillaire (Bally, 2018; D'Onofrio, 2019; Limme, 2006, 2010). Il peut également y avoir une altération des processus de digestion (Remijn et al., 2014). Des troubles temporo-mandibulaires peuvent aussi apparaître à plus long terme (Godelar, 2017).

### **3. La relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire avec et sans troubles des sons de la parole**

#### **3.1. Pourquoi envisager un lien ?**

Ce mémoire s'intéresse à un éventuel lien entre la mastication, la déglutition et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire avec et sans TSP. Avant de nous intéresser aux études qui ont déjà approfondi ce lien, nous allons exposer les raisons qui nous poussent à envisager cette relation.

##### **3.1.1. Anatomie commune**

Tout d'abord, la parole, la mastication et la déglutition partagent une anatomie commune (Lund & Kolta, 2006; Sampallo Pedroza et al., 2015). En effet, la mandibule, les lèvres, la langue, les dents sont impliquées dans ces fonctions. Pour manger, boire ou parler, il est nécessaire d'avoir une bonne coordination sensori-motrice de ces organes (Mogren et al., 2020). Si l'un d'eux dysfonctionne dans une praxie, on pourrait s'attendre à ce qu'il dysfonctionne dans d'autres (Doual et al., 2002). Cela fait référence à la théorie des effecteurs communs selon laquelle « toute perturbation d'une fonction oro-faciale retentit sur les autres fonctions » (Doual et al., 2002, p.390).

De plus, une autre théorie soutient cet éventuel lien. Il s'agit de la théorie cadre/contenu de l'évolution de la production de la parole. Selon cette théorie, les origines de la production de la parole seraient liées à la mastication. En effet, les schémas moteurs développés lors de l'alimentation (appelés « cadres ») seraient un support pour la production du babillage.

L'enfant ajouterait des vocalisations (appelées « contenus ») sur les oscillations rythmiques de la mastication (MacNeilage, 1998). Cette théorie est soutenue par plusieurs auteurs (Green et al., 2000; Lemarchand, 2019).

La maturation des fonctions oro-faciales non-verbales comme la déglutition et la mastication est permise grâce aux expériences sensori-motrices (Premkumar et al., 2011). Ces fonctions conditionnent également les premières expériences sensori-motrices. Ce sont ces mêmes expériences sensori-motrices qui favorisent et perfectionnent la production de la parole (Hickok, 2012; Redford, 2019). Cette vision est également celle du modèle A-map pour qui l'acquisition des sons de la parole se ferait grâce au développement moteur oro-facial et serait dépendant de l'anatomie buccale (McAllister Byun et al., 2016).

Le modèle de Terband (2019), évoqué précédemment, est également compatible avec cette vision. Pour rappel, d'après ce modèle, la production de la parole est modulée en partie par un feedback somato-sensoriel, c'est-à-dire par les informations concernant l'état des articulateurs (leur position, la direction du mouvement, la vitesse d'exécution, etc.). Les fonctions somato-sensorielles se développent progressivement au cours des expériences sensori-motrices et donc à travers les différentes fonctions oro-faciales. Dès lors, on comprend qu'une dysfonction de la mastication ou de la déglutition pourrait impacter l'efficacité du feedback somato-sensoriel sur la parole.

### 3.1.2. Réseaux neuronaux

Nous pouvons également nous demander si la production de la parole et les fonctions oro-faciales non-verbales ne sont pas sous-tendues par les mêmes réseaux neuronaux. Cette question a fait l'objet de plusieurs théories qui ne font pas consensus. En effet, certains auteurs évoquent l'idée selon laquelle ces fonctions partageraient un réseau neuronal commun (Lund & Kolta, 2006) ; tandis que d'autres auteurs soutiennent la théorie inverse et décrivent des réseaux distincts (Ziegler, 2003). Une étude empirique a permis d'investiguer davantage cette question. Celle-ci démontre que les fonctions oro-faciales verbales et non-verbales dépendent des mêmes réseaux neuronaux mais que ces réseaux seraient impliqués différemment en fonction de la tâche (Lancheros et al., 2020).

### 3.1.3. Facteurs de risque communs

Nous pouvons nous questionner sur l'existence de facteurs explicatifs communs entre la déglutition ou la mastication dysfonctionnelle et les TSP. Nous savons qu'un des facteurs de risque de la déglutition dysfonctionnelle est la SNN prolongée telle que



l'utilisation de la tétine ou la succion du pouce (Nihi et al., 2015). Plusieurs auteurs ont recherché l'existence d'une relation entre les comportements de SNN persistants et les TSP. Une revue systématique trouve une certaine association mais indique que la force de cette association doit être davantage étudiée (Burr et al., 2021). Une autre étude montre une augmentation du nombre d'erreurs atypiques de parole avec la fréquence d'utilisation diurne de la tétine (Strutt et al., 2021). D'autres auteurs n'ont pas retrouvé de relation entre les habitudes de succion et la présence d'un trouble phonologique (Baker et al., 2018). Ainsi, les résultats sont peu clairs mais une certaine relation pourrait exister. Cela suggère donc que la SNN prolongée (qui est un facteur de risque de la déglutition dysfonctionnelle) pourrait également être impliquée dans les TSP.

#### 3.1.4. Autres éléments

Plusieurs cliniciens et chercheurs estiment que la parole et les fonctions oro-faciales non-verbales se développent étroitement (Coquet, 2019; Namasivayam et al., 2020; Sampallo Pedroza et al., 2015; Thibault, 2010). Une étude rapporte que 60 % des orthophonistes considèrent que la parole se développe à partir de comportements moteurs oraux précoces tels que la succion et la mastication (Lof & Watson, 2008). Par ailleurs, les troubles de la parole sont parfois intégrés dans les définitions des TMO et sont ainsi considérés comme en faisant partie (ASHA, n.d.-a; Bilings et al., 2018).

#### 3.2. Les données de la littérature

Nous allons maintenant passer en revue les différentes études qui ont approfondi la relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole. Au vu du faible nombre d'études correspondant à notre sujet, nous avons décidé d'élargir la recherche sur plusieurs critères. En effet, nous avons inclus les études qui ont exploré un lien indirect entre ces fonctions par l'intermédiaire des malocclusions. Nous avons intégré les études qui portaient sur la tranche d'âge scolaire. Enfin, certains auteurs ont étudié la relation entre la position de langue au repos et la production de la parole. Ces études nous semblent également intéressantes à mentionner étant donné la relation étroite qui existe entre la position de langue au repos et la position de langue lors de la déglutition (Gil & Fougeront, 2015). Pour une clarté de lecture, nous avons choisi de traiter les variables (déglutition, position de langue au repos, mastication) une par une afin de mieux comparer les résultats.

### 3.2.1. [Liens indirects](#)

Concernant les relations entre la déglutition et la production de la parole, il existe une récente revue de la littérature qui a étudié ce lien par l'intermédiaire des malocclusions. Cette revue de la littérature conclut un potentiel lien entre les malocclusions, les troubles myofonctionnels (telle que la déglutition dysfonctionnelle) et les troubles articulatoires chez les enfants entre 3 et 18 ans. Toutefois, elle précise qu'il est nécessaire d'avoir des preuves de plus haute qualité au vu du petit nombre d'articles sur ce sujet (Thijs et al., 2022). D'autres auteurs ont trouvé une relation significative chez des enfants entre 4 et 7 ans (Amr-Rey et al., 2022) et entre 7 et 12 ans (Van Lierde et al., 2015). Plusieurs études ont conclu à un impact positif d'une thérapie comprenant un travail de la déglutition sur les erreurs articulatoires (Bigenzahn et al., 1992; Buzzo, 2023; Kollia et al., 2019). A l'inverse, d'autres études ne montrent aucune amélioration des erreurs articulatoires après une thérapie myofonctionnelle oro-faciale (TOMF) (dont un travail de la déglutition) (Christensen & Hanson, 1981; Shortland et al., 2021; Van Dyck et al., 2016).

Pour ce qui est de la posture linguale au repos, une étude a trouvé une association chez des enfants de 3 à 7 ans présentant une béance antérieure. Cependant, l'évaluation de la parole n'est pas précisée dans l'article (Kravanja et al., 2018). Assaf et al. (2021) ont également trouvé des liens chez des enfants de 7 à 13 ans. Une étude de cas a été menée concernant l'efficacité de la TOMF (dont un travail de la posture linguale) sur les troubles phonétiques et phonologiques chez des enfants de 6 à 13 ans. Celle-ci conclut à un meilleur bénéfice de la thérapie sur les sujets ayant un trouble articulatoire et un bénéfice présent mais un peu moindre pour les sujets ayant un trouble phonologique (Costa et al., 2013).

### 3.2.2. [Liens directs](#)

D'autres auteurs ont exploré ce sujet en étudiant ces variables par des liens directs. Des chercheurs ont trouvé un nombre important de déglutition dysfonctionnelle chez des enfants de 6 à 17 ans présentant un TSP (Mogren et al., 2020, 2022). Il faut toutefois nuancer ce résultat car le test utilisé pour évaluer les TMO comprend une partie évaluant la parole, ce qui entraîne un risque de biais. Une étude qualitative multi-cas a aussi déduit que la déglutition dysfonctionnelle serait étroitement liée à la nature des erreurs articulatoires (Mikuláštková & Vitásková, 2018). D'autres auteurs retrouvent également cette relation chez des enfants de 8 à 14 ans (Dixit & Shetty, 2013) et de 5 et 12 ans (Wadsworth et al., 1998).

Concernant la position de langue au repos, des chercheurs ont trouvé une relation significative entre la mauvaise position de langue et les TSP chez des enfants de 7 à 10 ans (Grudziąż-Sękowska et al., 2018).

Concernant la mastication, les études de Mogren et al. (2020, 2022), mentionnées précédemment, montrent une grande prévalence de mastication dysfonctionnelle chez des enfants présentant un TSP. Toutefois, le risque de biais évoqué ci-dessus reste également présent pour ces résultats. Une étude pilote montre également ce résultat chez les enfants de 7 à 10 ans (Pahkala, 1994). En revanche, une autre étude n'a pas trouvé d'association significative entre la mastication dysfonctionnelle et le TSP chez des enfants de 7 à 10 ans (Grudziąż-Sękowska et al., 2018).

#### 4. L'intérêt du mémoire

La plupart des études vont dans le sens d'une relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole chez les enfants avec et sans TSP mais il n'existe pas de consensus. Cette relation a surtout été étudiée dans la population scolaire et avec, comme intermédiaire, les malocclusions. Il existe peu de données chez les enfants préscolaires, notamment concernant la mastication. Toutefois, sur le plan théorique, cette relation semble plausible. Nous nous demandons donc si ce lien est déjà présent chez les enfants d'âge préscolaire. Ce mémoire permettra donc d'investiguer davantage ce sujet et de clarifier cette potentielle relation dans cette tranche d'âge. Nous espérons ainsi apporter des réponses à cette question. Si nous parvenons à trouver un lien entre ces facteurs, cela pourrait amener à une meilleure prévention et à un dépistage plus précoce des troubles de la mastication et de la déglutition et permettrait ainsi de diminuer le risque de développer un trouble de la parole.

## Objectifs et hypothèses

Nous avons pu constater qu'il n'existe pas de consensus dans la littérature scientifique concernant un éventuel lien entre la mastication, la déglutition et la production de la parole chez les enfants préscolaires. L'objectif principal de ce mémoire est donc d'étudier cette relation afin d'apporter des données supplémentaires et ainsi contribuer à une meilleure prévention et prise en charge de ces troubles. La question de recherche principale est donc la suivante : « Quelles relations la mastication, la déglutition et la production de la parole entretiennent-elles chez les enfants d'âge préscolaire avec et sans TSP ? ». Nous nous intéressons également à l'influence de certains facteurs sur ces relations.

### 1. Objectif principal

Objectif principal : Investiguer une éventuelle relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire avec et sans TSP.

Question a : Le score de déglutition peut-il prédire le niveau d'intelligibilité déterminé par le PCC chez les enfants d'âge préscolaire ?

Hypothèse a : Nous supposons que le score obtenu pour la déglutition, mesuré par le sous-score « déglutition » au test OMES, sera associé positivement au PCC chez les enfants d'âge préscolaire.

Question b : Le score de mastication peut-il prédire le niveau d'intelligibilité déterminé par le PCC chez les enfants d'âge préscolaire ?

Hypothèse b : Nous supposons que le score obtenu pour la mastication, mesuré par le sous-score « mastication » au test OMES, sera associé positivement au PCC chez les enfants d'âge préscolaire.

Le PCC nous semble intéressant à étudier car il est considéré comme une mesure de l'intelligibilité de la parole (MacLeod et al., 2011). L'hypothèse est que plus les fonctions de mastication ou de déglutition sont altérées, plus le PCC sera faible. Celle-ci découle des éléments évoqués dans la partie théorique. Plus particulièrement, Mogren (2020) dans son étude s'est appuyé sur le PCC pour trouver une relation entre les fonctions de déglutition et de mastication et la production de la parole chez les enfants d'âge scolaire. Nous faisons l'hypothèse que cette relation peut être également présente chez les enfants d'âge préscolaire.

## 2. Deuxième objectif

Deuxième objectif : Etudier si les enfants avec un trouble de la déglutition et/ou de la mastication sont davantage susceptibles d'avoir un TSP.

Question a : Le score de déglutition peut-il prédire l'appartenance aux groupes TSP et NT (neurotypique) chez les enfants d'âge préscolaire ?

Hypothèse a : Nous supposons que le score obtenu pour la déglutition, mesuré par le sous-score « déglutition » au test OMES, influencera statistiquement l'appartenance aux groupes TSP et NT chez les enfants d'âge préscolaire.

Question b : Le score de mastication peut-il prédire l'appartenance aux groupes TSP et NT chez les enfants d'âge préscolaire ?

Hypothèse b : Nous supposons que le score obtenu pour la mastication, mesuré par le sous-score « mastication » au test OMES, influencera statistiquement l'appartenance aux groupes TSP et NT chez les enfants d'âge préscolaire.

Ces hypothèses découlent des modèles théoriques et des articles empiriques évoqués dans la partie théorique de ce mémoire. Même si ces deux questions font encore débat dans la littérature scientifique, la plupart des études vont dans le sens d'une relation directe ou indirecte entre la présence d'une mastication/déglutition dysfonctionnelle et la présence d'un TSP chez les enfants d'âge scolaire. Ainsi, nous émettons l'hypothèse que cette relation est déjà existante chez les enfants d'âge préscolaire.

## 3. Troisième objectif

Troisième objectif : Investiguer l'influence de certains facteurs sur la relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole chez les enfants avec et sans TSP.

Question a : La préférence de texture alimentaire va-t-elle renforcer la relation entre la mastication et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire ?

Hypothèse a : Nous supposons que la préférence de texture alimentaire, déterminée à partir du questionnaire, va renforcer la relation entre la mastication et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire.

Comme nous avons pu le voir dans la partie théorique, la mastication dysfonctionnelle peut être causée par une alimentation à consistance molle. En effet, les schémas de mastication s'adaptent à la texture de l'aliment en bouche. Si un enfant a une alimentation ramollie, les cycles masticateurs seront étroits et verticaux (Limme, 2010). A notre connaissance, aucune

étude n'a investigué une éventuelle relation entre la préférence de texture alimentaire et la production de la parole. Cependant, les données précédentes nous amènent à penser que cette relation peut exister par l'intermédiaire de la mastication dysfonctionnelle. Ainsi, nous pouvons suggérer que la préférence de texture alimentaire va renforcer la relation entre la mastication et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire.

Question b : La présence d'une SNN va-t-elle renforcer la relation entre la déglutition et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire ?

Hypothèse b : Nous supposons que la durée de SNN (absence d'une SNN, SSN < 3 ans, SNN > 3ans), déterminée à partir du questionnaire, va renforcer la relation entre la déglutition et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire.

Nous émettons cette hypothèse à partir de plusieurs données de la littérature. Tout d'abord, les habitudes de SNN seraient présentes chez 74 % des enfants d'âge préscolaire (Silvestrini-Biavati et al., 2016). L'utilisation de la tétine est notamment très fréquente chez ces enfants (dos Santos et al., 2009; Nihi et al., 2015; Strutt et al., 2021). Certaines études montrent une association entre l'utilisation tardive de la tétine et la déglutition dysfonctionnelle (Nihi et al., 2015). Par ailleurs, certains auteurs ont étudié la relation entre les habitudes de SNN et la production de la parole. Les résultats sont peu clairs mais ils tendent tout de même à montrer une certaine relation entre ces deux éléments (Burr et al., 2021; Strutt et al., 2021). Ainsi, nous nous demandons si cette potentielle relation ne se déroulerait pas par l'intermédiaire d'une altération de la déglutition. En d'autres mots, les habitudes de SNN pourraient entraîner une déglutition dysfonctionnelle qui elle-même impacterait la production de la parole. Ainsi, nous suggérons que les habitudes de SNN vont renforcer la relation entre la déglutition et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire. Nous suggérons par ailleurs que plus ces habitudes de SNN sont tardives, plus elles renforcent la relation.

Nous devons nous demander à partir de quand les habitudes de SNN peuvent être considérées comme tardives. Les données divergent entre les auteurs. Pour certains, la tétine doit être arrêtée à 12 mois lorsque le besoin de succion est moins important et que le risque de mort subite du nourrisson est faible (Hauck et al., 2005; Ling et al., 2018) ; pour d'autres, elle doit être arrêtée avant 24 mois pour éviter l'apparition de malocclusions (Gois et al., 2008) ; d'autres auteurs recommandent plutôt un arrêt avant l'âge de 36 mois (Amercian Academy of Pediatric Dentistry [AAPD], 2023). Nous choisissons de retenir l'âge de 36 mois en suivant le guide de recommandation de bonnes pratiques de l'AAPD.

## Méthodologie

Les données traitées dans ce mémoire ont été recueillies dans le cadre de la thèse de Madame Léonor Piron. Avant de récolter les données, nous avons reçu un avis favorable du comité d'éthique (dossier n°2122-068) de la Faculté de Psychologie, Logopédie et des Sciences de l'Education.

### 1. Echantillon

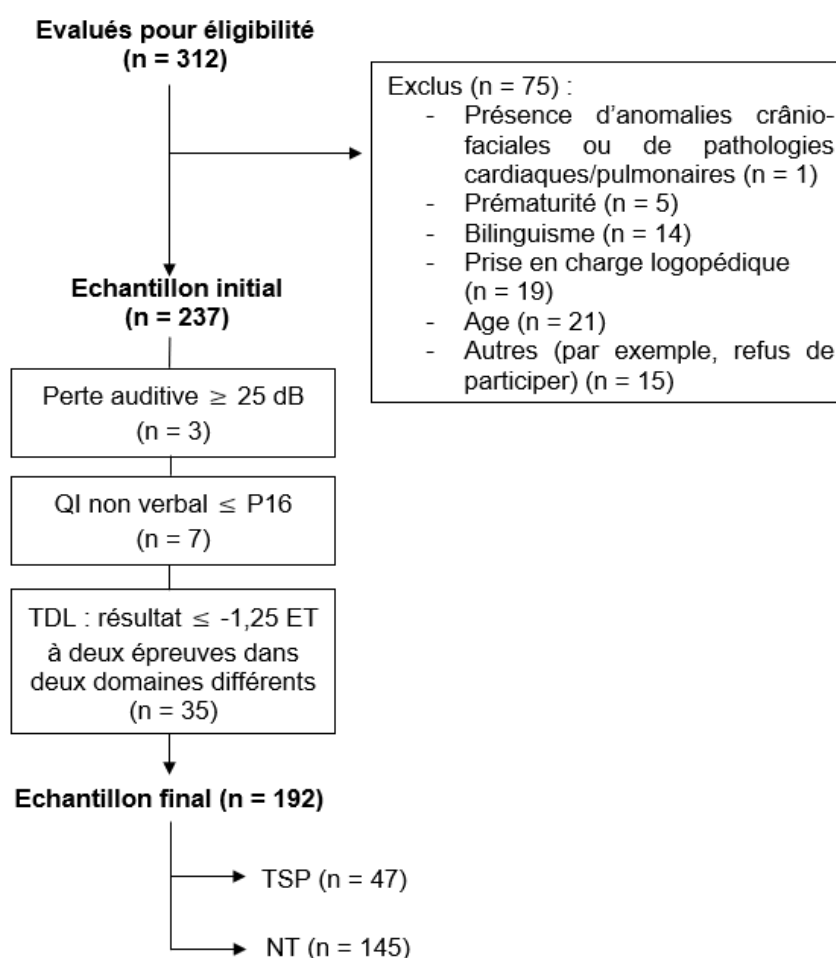
Le recrutement des participants a été réalisé entre octobre 2022 et juin 2023. Il a été réalisé en prenant contact avec plusieurs écoles maternelles de la Province de Liège. Les enfants devaient être âgés entre 3 et 5;6 ans au moment du testing. Des documents d'information et de consentement ont ensuite été distribués afin d'inviter les parents à participer à l'étude. Un questionnaire anamnestique leur a été donné afin d'avoir des informations pour constituer l'échantillon. Les enfants n'étaient évalués qu'après avoir reçu l'accord écrit des parents (via le consentement éclairé). L'accord des enfants était obtenu via un consentement oral. Plusieurs critères d'exclusion ont été définis afin d'avoir un échantillon homogène qui ne présente pas de caractéristiques externes pouvant influencer les résultats. Ces critères ont été vérifiés grâce aux questionnaires anamnestiques ou grâce à quelques tests que nous avons fait passer aux enfants (voir tableau 2). Au total, ce sont 120 enfants qui ont été exclus. Ainsi, l'échantillon final se compose de 192 enfants (voir figure 2).

**Tableau 2. Critères d'exclusion**

Critères d'exclusion	Procédure
Bilinguisme	Questionnaire rempli par les parents
Prématurité	Questionnaire rempli par les parents
Suivi en orthophonie/orthodontie	Questionnaire rempli par les parents
Pathologie cardiaque/pulmonaire ou anomalies crânio-faciales	Questionnaire rempli par les parents
Perte auditive $\geq$ 25dB	Nous avons fait passer un test d'audiométrie tonale. Des sons à 1000, 2000, 4000 puis 500 Hertz étaient diffusés dans le casque de l'enfant. Ce dernier devait effectuer une action motrice à chaque fois qu'il entendait un son. Nous utilisons la méthode descendante, c'est-à-dire que nous partions de 40 décibels et nous diminuions de 10 en 10 jusqu'à ce que l'enfant ne perçoive plus le son. Nous excluons l'enfant si la perte moyenne aux deux oreilles était supérieure ou égale à 25 décibels.

Présence de troubles cognitifs	Nous avons fait passer un test (P-TONI) (Ehrler & McGhee, 2008) de reconnaissance d'intrus parmi 4 ou 5 images. L'enfant devait désigner l'intrus avec son doigt. Il était exclu si son score était inférieur ou égal au percentile 16.
Présence d'un TDL	Nous avons fait passer plusieurs tests (EVT-3 (Williams, 2019), PPVT-5 (Dunn, 2019), Production d'énoncés et Compréhension d'énoncés (C1 et C2) de ELO (Khomsi, 2001a)) permettant de tester respectivement le vocabulaire expressif puis réceptif, la production et la compréhension morphosyntaxique. L'enfant était exclu s'il avait un résultat inférieur ou égal à -1,25 écart-type à deux épreuves dans deux domaines différents.

**Figure 2.** Diagramme de flux représentant la constitution de l'échantillon final



Afin d'investiguer notre deuxième objectif, nous avons répartis les enfants en deux groupes : un groupe « NT » ; un groupe « TSP ». La répartition des participants au sein de ces deux groupes a été réalisée à partir du score obtenu à l'épreuve de dénomination de EXALANG 3-6 (Helloin & Thibault, 2006) qui est décrite ci-dessous. Les enfants ayant obtenu un score inférieur ou égal à -1 écart-type sont ceux faisant partie du groupe « TSP ». Ceux ayant obtenu un score supérieur à -1 écart-type font donc partie du groupe « NT ».



## 2. Outils

### 2.1. Orofacial Myofunctional Evaluation Protocol With Scores (OMES)

Pour explorer la mastication et la déglutition, nous avons utilisé les parties « mastication » et « déglutition » du test OMES (Felício & Ferreira, 2008). Il s'agit du test le plus employé dans la littérature pour évaluer les fonctions orofaciales myofonctionnelles (Kilinc & Mansiz, 2023; Warnier, 2022). Nous utilisons le test qui se réfère aux enfants de 6 à 12 ans car il n'existe pas de version pour la population préscolaire. Néanmoins, cette version a été largement employée auprès d'enfants d'âge préscolaire dans le cadre d'un récent projet de thèse explorant des questions similaires à notre travail (Chantry, 2021; Warnier, 2022). Le test complet est divisé en plusieurs parties : une première partie concerne l'apparence et la posture des lèvres, de la mandibule, de la langue, des joues, du visage et du palais ; une deuxième partie concerne la mobilité des lèvres, de la langue, de la mâchoire et des joues ; une troisième partie évalue les fonctions de respiration, de déglutition et de mastication. L'examineur doit observer ces différents éléments et cocher dans le protocole l'item correspondant. Pour chaque sous-partie, le sujet obtient un score. Par exemple, pour la respiration : le sujet obtient 3 si la respiration est nasale ; 2 si la respiration est buccale et que la dysfonction est légère ; 1 si la respiration est buccale et que la dysfonction est sévère. Plus le score est élevé, plus les comportements sont efficaces. Le score total maximal est de 104. Concernant la partie « déglutition », plusieurs critères sont évalués : le comportement labial, le comportement lingual, la présence de mouvements de tête, de tension ou de fuites alimentaires, ainsi que l'efficacité de la déglutition. Concernant la partie « mastication », les critères évalués sont : la morsure, le type de mastication, la présence de mouvements de tête, d'une posture altérée ou de fuites alimentaires. Il a été montré que l'outil présente une bonne validité et fidélité psychométrique (Felício & Ferreira, 2008). Cet outil a été traduit en français dans le cadre de la thèse de Madame Warnier (2022). Cette dernière indique que la procédure de traduction a suivi les recommandations internationales (Sousa & Rojjanasirat, 2011). C'est cette version traduite qui est utilisée dans le cadre de ce mémoire.

### 2.2. EXALANG 3-6

Pour la production de la parole, l'épreuve de dénomination de EXALANG 3-6 (Helloin & Thibault, 2006) a été utilisée. Cette batterie de test informatisée est fréquemment employée par les logopèdes et permet notamment d'évaluer le langage et la parole chez les jeunes enfants de 3 à 6 ans. Il est intéressant de noter que cette batterie présente une bonne fidélité

test-retest. L'épreuve de dénomination comprend 36 images correspondant à des mots mono- et polysyllabiques. Il s'agit de mots couramment utilisés dans cette tranche d'âge (Helloin & Thibault, 2006).

### 2.3. EULALIES

Une version courte de l'épreuve de dénomination de EULALIES (Meloni, 2022) a permis de compléter l'évaluation de la production de la parole. Il s'agit d'une épreuve informatisée de dénomination de 43 images qui contient l'ensemble des phonèmes du français dans au moins deux positions différentes. Cette épreuve contient des items mono- et polysyllabiques fréquents.

### 2.4. Questionnaire anamnestique

Un questionnaire anamnestique créé par Madame Léonor Piron a également été distribué aux parents avant le testing. Celui-ci a permis de constituer l'échantillon mais également d'obtenir des informations concernant différents domaines comme le langage de l'enfant, ses habitudes alimentaires, ses habitudes de succion, etc. La plupart des informations ont été récoltées dans le cadre de la thèse de Madame Piron. Dans ce mémoire, les informations qui sont traitées sont celles sur la préférence de texture alimentaire, sur les habitudes de SNN, sur le NSE et sur l'âge.

## 3. Déroulement

La récolte de données a été réalisée entre octobre 2022 et juin 2023 par Léonor Piron et cinq étudiantes de master en logopédie : Marion Dupret, Fanny Fassin, Eliesa Firquet, Vicky Flambeau et moi-même. La formation à la passation des épreuves s'est déroulée en plusieurs étapes rigoureuses : 1) une observation de plusieurs vidéos montrant la passation du protocole ; 2) une observation de plusieurs passations en direct ; 3) des passations réalisées par nos soins et supervisées par Léonor Piron et 4) des feedbacks réguliers sur nos passations.

Le testing a été effectué dans les écoles des enfants, dans une pièce calme. La procédure était la suivante (voir annexe 2) : l'enfant était installé à une table et une caméra Canon Legria HF G10 était disposée à environ 60 centimètres devant lui. L'examineur était installé à côté de l'enfant sur la même table. Pour certains tests, nous utilisons un ordinateur portable qui était disposé face au sujet ; ainsi qu'un enregistreur portable Zoom H4n Pro qui était disposé à 30 centimètres de lui et en veillant à mettre le microphone dans

sa direction. Pour éviter une passation trop longue, le testing était réalisé en plusieurs sessions. Un seul enfant était évalué à la fois.

L'ordre de passation des tests était parfois modifié pour des raisons techniques ou de minutage mais en général nous commençons par les épreuves d'exclusion (décrites précédemment), puis nous poursuivions avec la partie myofonctionnelle et enfin avec la partie parole. Il faut toutefois préciser que d'autres éléments ont été testés en plus de ceux décrits dans ce mémoire puisque ce dernier s'inscrit dans la thèse de Madame Piron.

### 3.1. Déglutition et mastication

Pour évaluer les fonctions de déglutition et mastication à l'aide du test OMES (Felicio & Ferreira, 2008), nous demandions à l'enfant de boire un peu d'eau (à peu près 10 millilitres) dans un gobelet en plastique. L'opération était répétée trois fois avec une pause entre chaque essai. Dans un deuxième temps, nous lui demandions de boire une quatrième fois et nous séparions ses lèvres afin de voir le placement de sa langue lors de la déglutition. Pour cela, nous placions notre index en dessous du menton et notre pouce sur la lèvre inférieure. L'enfant était prévenu de cela. Ce dernier élément était répété autant de fois que nécessaire puisqu'il n'était pas toujours simple d'observer le placement de la langue. Le gobelet utilisé était un gobelet transparent, ce qui permettait d'observer sa bouche tout le long. Dans un troisième temps, nous lui proposons également un biscuit (un spéculoos entier) qui permettait d'évaluer la mastication et de compléter l'évaluation de la déglutition. Nous demandions à l'enfant de ne pas parler pendant ce temps-là (voir annexe 3).

### 3.2. Parole

Pour le test de dénomination de EXALANG 3-6 (Helloin & Thibault, 2006), nous demandions à l'enfant de dénommer les 36 images qui lui étaient présentées une par une sur un ordinateur portable (voir annexe 4). En cas d'erreur de dénomination lexicale ou de non-réponse, nous lui faisons répéter le bon mot. Cela permettait de ne pas le pénaliser s'il ne possédait pas l'item dans son lexique (Helloin & Thibault, 2006). Le point était attribué si la production était correcte du point de vue phonologique. Les déformations de type sigmatisme interdental ou schlintement étaient acceptées si elles étaient très légères et que le phonème restait identifiable.

Pour le test de dénomination de EULALIES (Meloni, 2022), l'enfant devait dénommer les 43 images apparaissant sur l'ordinateur (voir annexe 5). Si l'enfant ne parvenait pas à dénommer les images spontanément, nous donnions graduellement quatre indices : a) un

pointage avec répétition de la consigne b) un amorçage sémantique c) un amorçage phonologique d) une répétition. L'épreuve commence avec trois essais afin de faciliter la compréhension de la consigne. Par ailleurs, pour maintenir l'attention des enfants, un renforçateur visuel a été utilisé.

### 3.3. Questionnaire anamnestique

Dans le questionnaire anamnestique distribué avant le testing, nous nous sommes intéressés au NSE, à la préférence de texture alimentaire et aux habitudes de SNN (voir annexe 6). Pour le NSE, les parents devaient indiquer le niveau d'étude de la mère en indiquant le code correspondant : (1) Master, (2) Type court, bachelier, (3) Diplôme secondaire CESS, (4) Diplôme secondaire professionnel, CEFA, certificat, (5) secondaire inférieur, (6) CEB, (7) moins que CEB. Pour la préférence de texture alimentaire, voici la question prise en compte : « votre enfant préfère-t-il manger des aliments mous ? ». Pour les habitudes de SNN, voici la question prise en compte : « Votre enfant a-t-il pris la tétine / votre enfant a-t-il par le passé eu l'habitude de sucer son pouce/un autre doigt/un objet ? ». Si les parents répondaient « oui », ils devaient alors répondre également aux deux questions suivantes : « quand a-t-il commencé ? » et « votre enfant a-t-il toujours cette habitude actuellement ? ». Si les parents répondaient non à cette dernière question, ils devaient préciser l'âge d'arrêt : « si non, quand a-t-il arrêté ? ».

## 4. Cotation et analyse

### 4.1. Déglutition et mastication

La cotation des parties « déglutition » et « mastication » s'est réalisée à partir des critères définis dans le protocole de l'OMES (Felicio & Ferreira, 2008) (voir annexe 7). Les auteures du test ont été contactées dans le cadre de la thèse de Mme Warnier (2022) afin d'obtenir plus de précisions concernant ces critères et ainsi permettre une analyse fidèle entre les différents évaluateurs.

Pour chaque enfant, la cotation de ces deux parties s'est effectuée à partir des vidéos enregistrées lors du testing. La cotation a été réalisée par deux étudiantes entraînées et une chercheuse en logopédie.

Les évaluateurs ont réalisé un entraînement préalable à partir de dix vidéos externes à l'échantillon afin de se familiariser aux critères de cotation. Cela a également permis de vérifier si la fidélité inter-juge était bonne avant de débiter les analyses de l'échantillon. Nous avons obtenu une fidélité globale de 94 % pour cet entraînement préalable.

Pour la partie déglutition, nous avons observé :

- Le comportement labial : c'est-à-dire la fermeture des lèvres et la présence éventuelle d'une contraction au niveau des lèvres
- Le comportement lingual : c'est-à-dire la position de la langue (normale, interposée ou en protrusion)
- Les comportements associés : c'est-à-dire la présence de mouvements de tête, de tensions au niveau des muscles de la face, de fuites d'aliments
- L'efficacité de déglutition : c'est-à-dire le nombre de déglutition pour le bolus liquide et pour le bolus solide

Pour tous ces critères, sauf pour l'efficacité de la déglutition, nous avons le choix de coter soit sur la déglutition du verre d'eau soit sur la déglutition du bolus alimentaire (spéculoos). La pire condition était sélectionnée pour la cotation.

Pour la partie mastication, nous avons observé :

- La morsure : c'est-à-dire si elle s'effectue au niveau des incisives, des dents postérieures ou si l'enfant coupe le biscuit en morceaux avec les mains
- Le type de mastication majoritairement utilisé : c'est-à-dire si la mastication est plutôt bilatérale (alternée ou simultanée), unilatérale (préférentielle ou chronique), antérieure ou si la fonction n'est pas effectuée correctement
- Les comportements associés : c'est-à-dire la présence de mouvements de tête, d'une posture altérée et de fuites d'aliments

Le score maximal est de 16 pour la déglutition et de 10 pour la mastication. Plus le score est haut, plus la fonction est efficace.

#### 4.2. [Parole](#)

Pour les épreuves de dénomination d'images, la cotation s'est effectuée principalement à partir des enregistrements audio ; ainsi qu'à partir des vidéos si cela était nécessaire. En effet, en cas de doute sur une production, nous pouvions vérifier en regardant le mouvement des articulateurs. Pour effectuer la cotation et les analyses, nous avons utilisé le logiciel Phon (Rose et al., 2006) (Version 3.5.2.3). Il s'agit d'un logiciel permettant l'analyse de corpus linguistiques. Il permet, entre autres, de transcrire, de comptabiliser les erreurs de production, de calculer un PCC, d'analyser les PPS. Les échantillons de parole ont tout d'abord été segmentés pour chaque enfant et chaque mot-cible. Un travail collaboratif de transcription a ensuite été réalisé par deux étudiantes de master entraînées et une chercheuse en logopédie. La transcription phonétique a été réalisée sur le logiciel Phon à

l'aide de l'alphabet phonétique international. Les règles de transcription avaient été établies en amont et ont été rigoureusement suivies (voir annexe 8).

Les évaluateurs ont réalisé un entraînement préalable à partir de dix enregistrements audio provenant d'un autre projet de recherche. Cela a permis de se familiariser avec le logiciel, de s'entraîner à la transcription et de vérifier si la fidélité inter-juge était bonne avant de débiter les analyses de l'échantillon. Nous avons obtenu une fidélité inter-juge de 85 % pour cet entraînement préalable.

#### 4.3. [Questionnaire anamnestique](#)

Concernant le NSE, nous avons analysé les réponses des parents au sujet du niveau d'étude de la mère. Les enfants ont été classés en quatre groupes à partir de ces informations : le groupe 1 correspond aux enfants dont la mère a un niveau master, le groupe 2 correspond aux enfants dont la mère a un niveau d'études de type court, le groupe 3 correspond aux enfants ayant une mère avec un diplôme secondaire CESS, le groupe 4 regroupe les enfants dont la mère a un niveau d'étude inférieur (diplôme secondaire professionnelle, secondaire inférieur, CEB ou moins que le CEB).

Concernant la préférence de texture alimentaire, nous avons analysé les réponses des parents à la question suivante : « votre enfant préfère-t-il manger des aliments mous ? ». Si les parents répondaient « oui », l'enfant était classé dans le groupe 1 ; s'ils répondaient « non », l'enfant était classé dans le groupe 2. Le groupe 1 regroupe les enfants qui ont une préférence alimentaire pour les textures ramollies. Le groupe 2 regroupe les enfants préférant les textures dures ou n'ayant pas de préférence de texture.

Concernant la SNN, nous avons analysé les réponses aux questions qui ont été décrites dans la partie précédente. A partir des réponses fournies par les parents, nous avons classé les enfants en plusieurs groupes. Les enfants n'ayant pas eu d'habitude de SNN correspondent au groupe 1. Les enfants ayant eu une habitude de SNN pendant une durée inférieure à trois ans correspondent au groupe 2. Les enfants ayant une habitude de SNN pendant une durée supérieure à trois ans correspondent au groupe 3.

#### 4.4. [Fidélités inter-juges](#)

Des calculs de fidélité inter-juges ont été réalisés sur plusieurs données sélectionnées au hasard afin d'estimer l'accord entre les différents évaluateurs. La fidélité doit être supérieure ou égale à 85 % pour qu'elle soit considérée comme bonne et supérieure ou égale à 90 % pour qu'elle soit considérée comme excellente.

Tout d'abord, concernant les scores obtenus aux parties « déglutition » et « mastication » de l'OMES (Félicio & Ferreira, 2008), Mme Piron a révisé 19% des évaluations de l'échantillon. Nous avons pu ainsi réaliser un calcul de fidélité inter-juges pour chaque partie. Il s'agit de la moyenne de l'ensemble des accords pour toutes les vidéos révisées.

Ensuite, concernant la transcription des mots dénommés aux épreuves de EXALANG 3-6 (Helloin & Thibault, 2006) et de EULALIES (Meloni, 2022), Mme Piron a révisé 22 % des évaluations de l'échantillon. Le logiciel Phon a ainsi pu calculer un accord inter-juges sur la transcription des phonèmes. Il s'agit du pourcentage de phonèmes en concordance entre les évaluateurs.

## 5. Analyses statistiques

Pour réaliser nos analyses statistiques, nous avons utilisé le logiciel Jamovi (Version 2.3.5.0). Les variables étudiées en lien avec nos objectifs sont reprises dans le tableau 3.

**Tableau 3.** Variables étudiées

	<u>Variables</u>	<u>Type de variable</u>	<u>Mesures</u>	<u>Données</u>
<b>Variables principales</b>	Groupes TSP / NT	Qualitative	Ecart-type obtenu à EXALANG 3-6	Nominale (NT ou TSP)
	PCC	Quantitative	PCC obtenu à EULALIES	Numérique (.../100)
	Score déglutition	Quantitative	Sous-score de l'OMES	Numérique (.../16)
	Score mastication	Quantitative	Sous-score de l'OMES	Numérique (.../10)
	Groupes alimentation	Qualitative	Préférence de texture alimentaire précisée dans le questionnaire rempli par les parents	Nominale (Oui ou Non)
	Groupes SNN	Qualitative	Habitudes de SNN précisées dans le questionnaire rempli par les parents	Nominale (0, SNN<3ans ou SNN>3 ans)
<b>Variables contrôles</b>	NSE	Qualitative	Niveau d'étude de la mère indiqué dans le questionnaire rempli par les parents	Ordinale (1,2,3 ou 4)
	Age	Quantitative	Age en mois précisé dans le questionnaire rempli par les parents	Numérique

### 5.1. Objectif principal

Pour rappel, notre objectif principal est le suivant : investiguer une éventuelle relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole chez les enfants d'âge

préscolaire avec et sans TSP. Nous avons émis deux hypothèses concernant cet objectif principal. Nous détaillons ci-dessous les analyses statistiques prévues pour y répondre.

[Hypothèse a](#) : La première hypothèse est que le score obtenu pour la déglutition sera associé positivement au PCC chez les enfants d'âge préscolaire.

[Hypothèse b](#) : La deuxième hypothèse est que le score obtenu pour la mastication sera associé positivement au PCC chez les enfants d'âge préscolaire.

Pour réaliser ces analyses, nous mettrons en relation les scores métriques obtenus pour la déglutition et pour la mastication au test de l'OMES avec le score métrique du PCC obtenu à l'épreuve de dénomination d'images de EULALIES. Nous contrôlerons également les effets de l'âge et du NSE. Il s'agira donc d'une régression linéaire multiple avec une probabilité de dépassement de 0.05. Ainsi, si la probabilité de dépassement est statistiquement inférieure à 0.05, nous rejeterons l'hypothèse de la nullité du coefficient de détermination.

Il faudra vérifier au préalable la normalité des résidus et l'absence de multicollinéarité. Pour la normalité des résidus, nous analyserons le diagramme quantile-quantile. Si la ligne de points suit le tracé théorique, nous pourrions tolérer l'hypothèse d'une distribution normale des résidus. Pour vérifier l'absence de multicollinéarité, nous vérifierons la valeur des facteurs d'inflation de la variance. S'ils sont supérieurs à 5, nous réaliserons deux régressions linéaires multiples distinctes.

## 5.2. [Deuxième objectif](#)

Le deuxième objectif consiste à étudier si les enfants avec un trouble de la déglutition et/ou de la mastication sont davantage susceptibles d'avoir un TSP.

[Hypothèse a](#) : La première hypothèse est que le score obtenu pour la déglutition influencera statistiquement l'appartenance aux groupes TSP et NT chez les enfants d'âge préscolaire.

[Hypothèse b](#) : La deuxième hypothèse est que le score obtenu pour la mastication influencera statistiquement l'appartenance aux groupes TSP et NT chez les enfants d'âge préscolaire.

Pour réaliser ces analyses, nous mettrons en relation les scores métriques obtenus pour la déglutition et pour la mastication au test de l'OMES avec les deux groupes d'enfants (NT et TSP). Nous contrôlerons également les effets de l'âge et du NSE. Il s'agira de deux régressions logistiques multiples (une avec la déglutition et une avec la mastication) avec une probabilité de dépassement de 0.05. Ainsi, si la probabilité de dépassement est



statistiquement inférieure à 0.05, nous rejetterons l'hypothèse de nullité conjointe des coefficients du modèle. Nous pourrions également vérifier l'hypothèse de la nullité de chaque paramètre du modèle.

Il faudra vérifier au préalable l'absence de multicolinéarité des variables explicatives. Nous analyserons les facteurs d'inflation de la variance. Si ces derniers sont inférieurs à 5, nous pourrions tolérer l'hypothèse d'absence de multicolinéarité entre les variables explicatives.

### 5.3. Troisième objectif

Le troisième objectif vise à investiguer l'influence de certains facteurs sur la relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire.

Hypothèse a : La préférence de texture alimentaire va renforcer la relation entre la mastication et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire.

Hypothèse b : Les habitudes de SNN vont renforcer la relation entre la déglutition et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire.

Pour investiguer la première hypothèse, nous comparerons le PCC par rapport à l'interaction entre le score de mastication et les deux groupes de préférence de texture alimentaire. Pour investiguer la deuxième hypothèse, nous comparerons le PCC par rapport à l'interaction entre le score de déglutition et les trois groupes d'habitudes de SNN. Nous contrôlerons également les effets de l'âge et du NSE. Pour réaliser ces analyses, nous utiliserons deux régressions linéaires multiples (une pour la première hypothèse et une pour la deuxième hypothèse) avec une probabilité de dépassement de 0.05. Ainsi, si la probabilité de dépassement est statistiquement inférieure à 0.05, nous rejetterons l'hypothèse de la nullité du coefficient de détermination.

Pour ces deux analyses, nous vérifierons la normalité des résidus et l'absence de multicolinéarité. Pour la normalité des résidus, nous analyserons le diagramme quantile-quantile. Si la ligne de points suit le tracé théorique, nous pourrions tolérer l'hypothèse d'une distribution normale des résidus. Pour vérifier l'absence de multicolinéarité, nous vérifierons la valeur des facteurs d'inflation de la variance. Si ces derniers sont inférieurs à 5, nous pourrions tolérer l'hypothèse d'absence de multicolinéarité entre les variables explicatives.

## Résultats

### 1. Statistiques descriptives

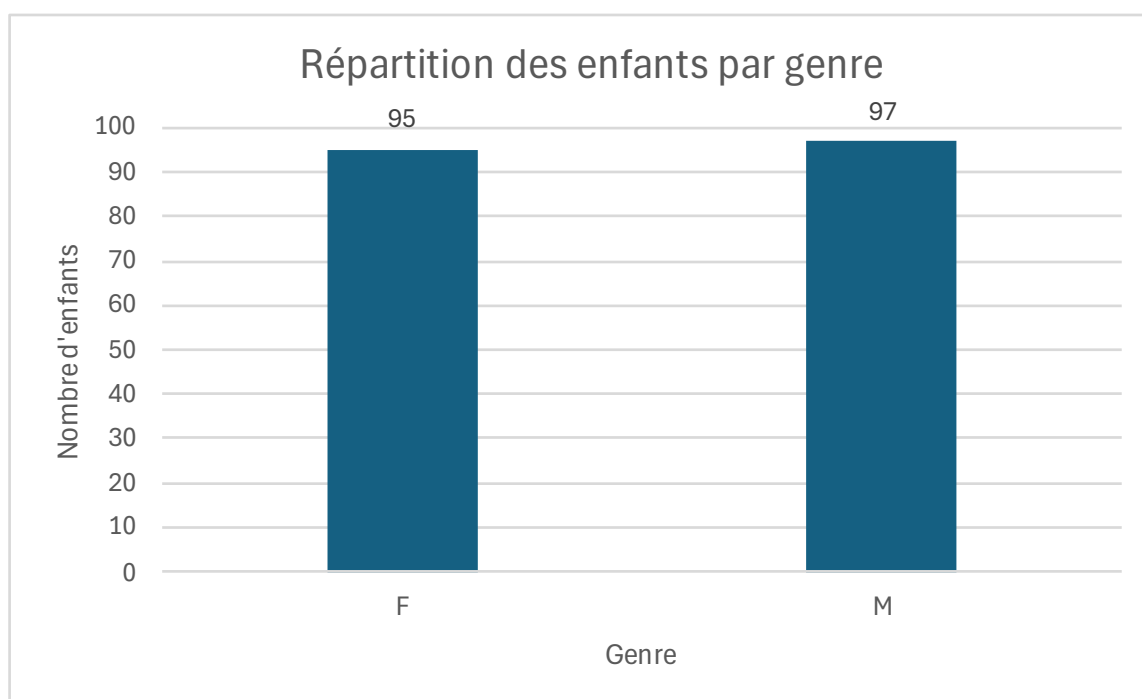
Nous décrivons dans le tableau 4, pour chaque variable quantitative, le nombre N de participants, la moyenne, la médiane, l'écart-type, la variance, la valeur minimum et la valeur maximum. La figure 3 reprend la répartition de l'échantillon par le genre. La figure 4 indique la répartition de l'échantillon par le NSE établi à partir du niveau d'études de la mère.

**Tableau 4.** Données descriptives pour chaque variable quantitative

Variable	N	Manquants	M	Médiane	ET	Variance	Min	Max
Age (mois)	192	0	50.3	49.0	8.64	74.6	36	68
Déglutition	192	0	13.3	14.0	2.07	4.30	7	16
Mastication	192	0	8.43	9.00	1.54	2.36	3	10
PCC (%)	192	0	78.5	83.5	15.5	242	25.4	98.5

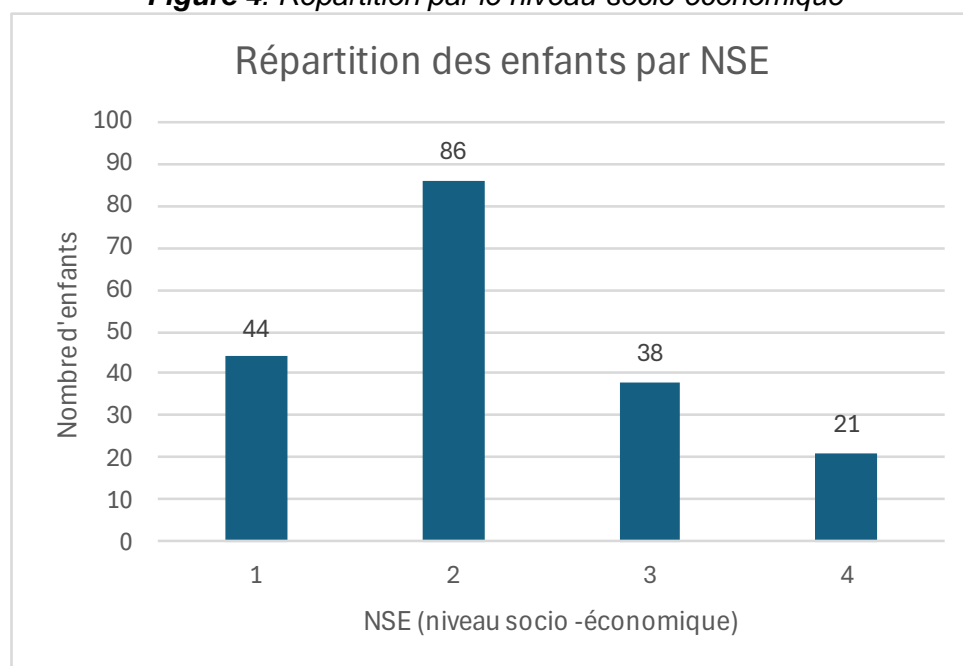
Note. PCC = pourcentage de consonnes correctes, N = nombre d'observations, M = moyenne, ET = écart-type, Min = minimum, Max = maximum

**Figure 3.** Répartition par genre



Note. F = féminin, M = masculin

**Figure 4. Répartition par le niveau-socio-économique**



Note. 1 = master (5+), 2 = type court, bachelier, 3 = diplôme secondaire CESS, 4 = diplôme sec professionnel/sec inférieur/CEB/moins que CEB

Les tableaux 5, 6 et 7 donnent les statistiques descriptives réparties par rapport aux différents groupes utilisés dans l'objectif 2 (groupes parole) et dans l'objectif 3 (groupes alimentation et groupes de SNN, respectivement).

**Tableau 5. Données descriptives réparties par les groupes parole**

Variable	GP_PAROLE	N	Manquants	M	Médiane	ET
Age (mois)	NT	145	0	50.79	49	8.84
	TSP	47	0	48.96	49	7.93
Déglutition	NT	145	0	13.32	14	2.19
	TSP	47	0	13.04	13	1.69
Mastication	NT	145	0	8.46	9	1.55
	TSP	47	0	8.34	9	1.51
PCC (%)	NT	145	0	83.46	87.88	11.47
	TSP	47	0	63.27	59.26	16.64
NSE	NT	143	2	2.13	2	0.89
	TSP	46	1	2.39	2	1.00

Note. PCC = pourcentage de consonnes correctes, NSE = niveau socio-économique, GP\_PAROLE = groupes parole, N = nombre d'observations, M = moyenne, ET = écart-type, NT = neurotypique, TSP = troubles des sons de la parole

**Tableau 6. Données descriptives réparties par les groupes alimentation**

<b>Variable</b>	<b>GP ALIM</b>	<b>N</b>	<b>Manquants</b>	<b>M</b>	<b>Médiane</b>	<b>ET</b>
<b>Age (mois)</b>	<b>1</b>	34	0	49.21	49	7.39
	<b>2</b>	119	0	50.33	50	9.03
<b>Mastication</b>	<b>1</b>	34	0	8.21	9	1.75
	<b>2</b>	119	0	8.55	9	1.47
<b>PCC (%)</b>	<b>1</b>	34	0	81.18	83.83	12.19
	<b>2</b>	119	0	78.37	83.33	15.28
<b>NSE</b>	<b>1</b>	34	0	2.09	2	0.97
	<b>2</b>	118	1	2.08	2	0.88

Note. PCC = pourcentage de consonnes correctes, NSE = niveau socio-économique, GP ALIM = groupes alimentation (1 = préfère les aliments mous, 2 = ne préfère pas les aliments mous), N = nombre d'observations, M = moyenne, ET = écart-type

**Tableau 7. Données descriptives réparties par les groupes de SNN**

<b>Variable</b>	<b>GP_SNN</b>	<b>N</b>	<b>Manquants</b>	<b>M</b>	<b>Médiane</b>	<b>ET</b>
<b>Age (mois)</b>	<b>1</b>	30	0	49.67	50	8.12
	<b>2</b>	50	0	49.52	48.50	8.29
	<b>3</b>	87	0	50.87	49	8.90
<b>Déglutition</b>	<b>1</b>	30	0	13.70	14	1.78
	<b>2</b>	50	0	12.88	13	2.37
	<b>3</b>	87	0	13.05	13	2.06
<b>PCC (%)</b>	<b>1</b>	30	0	73.14	79.87	17.21
	<b>2</b>	50	0	81.37	85.76	13.96
	<b>3</b>	87	0	77.90	84.33	16.29
<b>NSE</b>	<b>1</b>	28	2	2.32	2	0.86
	<b>2</b>	49	1	2.16	2	1.03
	<b>3</b>	87	0	2.13	2	0.89

Note. PCC = pourcentage de consonnes correctes, NSE = niveau socio-économique, GP\_SNN = groupes de succion non-nutritive (1 = pas de SNN, 2 = SNN < 36 mois, 3 = SNN > 36 mois), N = nombre d'observations, M = moyenne, ET = écart-type

## 2. Statistiques inférentielles

### 2.1. Relation entre les fonctions de déglutition et de mastication et la production de la parole

Notre objectif principal consiste à investiguer une éventuelle relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire avec et sans TSP. Afin de vérifier notre hypothèse principale selon laquelle les fonctions de déglutition et/ou de mastication sont significativement associées au PCC chez les enfants d'âge préscolaire, nous avons réalisé une régression linéaire multiple.

Pour cela, nous avons vérifié les conditions d'application de la régression linéaire. Tout d'abord, le graphique présenté en annexe 9 nous permet d'examiner la condition de normalité des résidus. A partir de ce graphe, nous pouvons considérer que les résidus sont distribués normalement. Nous avons ensuite vérifié l'absence de multicolinéarité entre les variables indépendantes en calculant les facteurs d'inflation de la variance (voir annexe 10). Les résultats de ces tests nous permettent de confirmer l'absence de multicolinéarité.

Les résultats du modèle général de la régression linéaire multiple figurent dans le tableau 8. Ceux-ci mettent en évidence un modèle statistiquement significatif. Les variables indépendantes expliquent 29.6 % de la variabilité du PCC ( $R^2$  ajusté = .296) au niveau d'incertitude 5 %. Toutefois, en consultant le tableau des coefficients (voir tableau 9), nous constatons que nous n'obtenons pas d'association significative entre l'efficacité de la déglutition, l'efficacité de la mastication et le PCC. Seuls l'âge et le NSE contribuent à expliquer la variable dépendante (voir tableau 10).

**Tableau 8.** Résultats du modèle général de la régression linéaire multiple

				Test de modèle général			
Modèle	$R^2$	$R^2$ ajusté	AIC	F	ddl1	ddl2	p
1	.318	.296	1515	14.1	6	182	< .001

Note.  $R^2$  = coefficient de détermination,  $R^2$  ajusté = coefficient de détermination ajusté, AIC = critère d'information d'Akaike, F = statistique de la régression linéaire, ddl1 = degrés de liberté du modèle, ddl2 = degrés de liberté résiduels, p = probabilité de dépassement

**Tableau 9.** Tableau des coefficients de la régression linéaire multiple

Prédicteur	Estimation	Erreur standard	t	p
<b>Ordonnée à l'origine</b>	28.99	8.36	3.47	<b>&lt; .001</b>
<b>Déglutition</b>	-0.04	0.49	-0.09	.929
<b>Mastication</b>	0.58	0.67	0.86	.388
<b>Age (mois)</b>	0.96	0.11	8.53	<b>&lt; .001</b>
<b>NSE :</b>				
<b>2 – 1</b>	-1.81	2.44	-0.74	0.458
<b>3 – 1</b>	-5.89	2.92	-2.02	<b>0.045</b>
<b>4 – 1</b>	-9.72	3.49	-2.78	<b>0.006</b>

Note. NSE = niveau socio-économique, t = statistique de Student, p = probabilité de dépassement

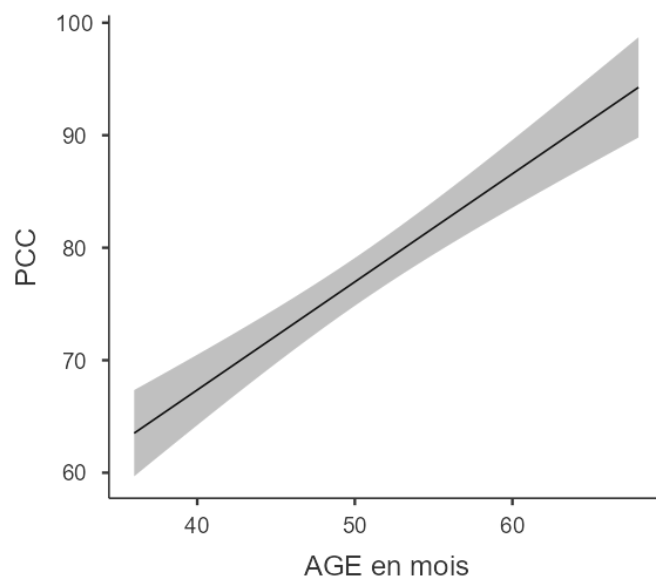
**Tableau 10.** Test ANOVA omnibus

Variable	Somme des carrés	ddl	Carrés moyens	F	p
<b>Déglutition</b>	1.35	1	1.35	0.01	.929
<b>Mastication</b>	126.77	1	126.77	0.75	.388
<b>Age (mois)</b>	12335.07	1	12335.07	72.77	<b>&lt; .001</b>
<b>NSE</b>	1719.92	3	573.31	3.38	<b>.019</b>
<b>Résidus</b>	30851.35	182	169.51		

Note. NSE = niveau socio-économique, Somme des carrés = somme des carrés de type 3, ddl = degrés de liberté, F = statistique de Snedecor, p = probabilité de dépassement

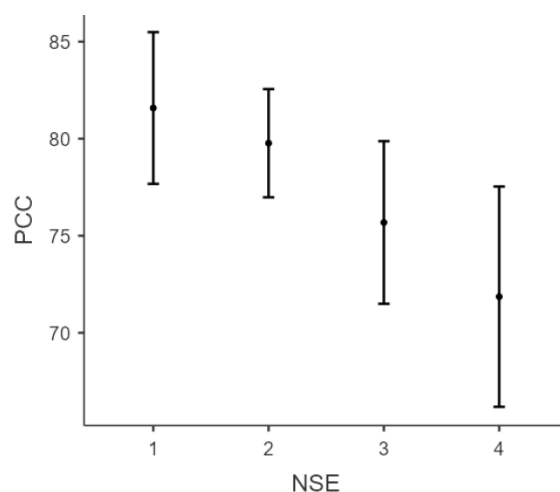
L'analyse approfondie des effets de notre variable indique que plus l'âge augmente, plus le PCC est élevé (voir figure 5). Nous constatons également que le PCC varie en fonction du NSE (voir figure 6). Le PCC est plus élevé chez les sujets appartenant au groupe 1 du NSE par comparaison aux sujets appartenant aux groupes 3 ou 4.

**Figure 5.** Graphique représentant le PCC par rapport à l'âge



Note. PCC = pourcentage de consonnes correctes

**Figure 6.** Graphique représentant le PCC par rapport au NSE



Note. NSE = niveau socio-économique, PCC = pourcentage de consonnes correctes

## 2.2. Relation entre les troubles de la déglutition, les troubles de la mastication et les TSP

Notre deuxième objectif consiste à étudier si les enfants avec un trouble de la déglutition et/ou de la mastication sont davantage susceptibles d'avoir un TSP. Nous avons élaboré deux hypothèses selon lesquelles : a) le score obtenu pour la fonction de déglutition influence statistiquement l'appartenance aux groupes TSP et NT ; b) le score obtenu pour la fonction de mastication influence statistiquement l'appartenance aux groupes TSP et NT. Pour vérifier ces hypothèses, nous avons réalisé deux régressions logistiques multiples.

Pour cela, nous avons vérifié les conditions d'application de la régression logistique binomiale. Les résultats obtenus aux facteurs d'inflation de la variance nous permettent de confirmer l'absence de multicolinéarité entre les variables indépendantes de chacune des deux analyses (voir annexes 11 et 12).

Nous allons tout d'abord détailler les résultats obtenus pour la première hypothèse de ce deuxième objectif (c'est-à-dire les résultats qui examinent la relation entre le score de déglutition et l'appartenance aux groupes parole (TSP et NT)). Le tableau 11 montre les résultats du modèle général de la régression logistique. Le modèle à l'épreuve s'est avéré être non significatif ( $p > .05$ ). Plus particulièrement, le score obtenu pour la déglutition ne permet pas de prédire statistiquement l'appartenance aux groupes parole (voir tableau 13). Le pourcentage du pseudo  $R^2$  représentant la part de la variabilité expliquée par les variables indépendantes n'est donc pas significatif au niveau d'incertitude 5 %. En revanche, le tableau des coefficients (voir tableau 12) montre un effet significatif entre le groupe 1 et le groupe 4 du NSE, c'est-à-dire que le fait d'appartenir au groupe 1 du NSE par rapport au groupe 4 influence statistiquement l'appartenance aux groupes parole.

**Tableau 11.** Résultats du modèle général de la régression logistique de l'hypothèse a

			Test de modèle général			
Modèle	Déviance	AIC	$R^2$ McF	$\chi^2$	ddl	$p$
1	203	215	.0302	6.33	5	.275

Note. AIC = critère d'information d'Akaike,  $R^2$ McF =  $R^2$  de McFadden,  $\chi^2$  = chi-carré, ddl = degrés de liberté,  $p$  = probabilité de dépassement



**Tableau 12. Tableau des coefficients de la régression logistique de l'hypothèse a**

Prédicteur	Estimation	Erreur standard	Z	p	Odds ratio	Intervalle de confiance à 95%	
						Borne inf	Borne sup
Ordonnée à l'origine	0.15	1.39	0.11	.915	1.16	0.08	17.84
Déglutition	-0.04	0.08	-0.54	.586	0.96	0.81	1.12
Age (mois)	0.45	0.02	-1.09	.273	0.98	0.94	1.02
<b>NSE :</b>							
2 – 1	0.45	0.47	0.96	.335	1.58	0.63	3.97
3 – 1	0.29	0.57	0.51	.608	1.34	0.44	4.07
4 – 1	1.30	0.59	2.17	<b>.030</b>	3.67	1.14	11.85

Note. NSE = niveau socio-économique, Z = score standard, p = probabilité de dépassement, odds ratio = rapport des cotes, borne inf = borne inférieure, borne sup = borne supérieure

**Tableau 13. Test omnibus de rapport de vraisemblance**

Prédicteur	$\chi^2$	ddl	p
Déglutition	0.29	1	.588
Age (mois)	1.22	1	.269
NSE	4.99	3	.173

Note. NSE = niveau socio-économique,  $\chi^2$  = chi-carré, ddl = degrés de liberté, p = probabilité de dépassement

Nous allons maintenant décrire les résultats obtenus pour la deuxième hypothèse de ce deuxième objectif (c'est-à-dire les résultats qui examinent la relation entre le score de mastication et l'appartenance aux groupes parole). Le tableau 14 montre les résultats du modèle général de la régression logistique. Le modèle à l'épreuve s'est avéré être non significatif ( $p > .05$ ). Plus particulièrement, le score obtenu pour la mastication ne permet pas de prédire statistiquement l'appartenance aux groupes parole (voir tableau 16). Le pourcentage du pseudo  $R^2$  représentant la part de la variabilité expliquée par les variables indépendantes n'est donc pas significatif au niveau d'incertitude 5 %. En revanche, comme avec l'analyse a, le tableau des coefficients (voir tableau 15) montre un effet significatif entre le groupe 1 et le groupe 4 du NSE.

**Tableau 14. Résultats du modèle général de la régression logistique de l'hypothèse b**

			Test de modèle général			
Modèle	Déviante	AIC	R <sup>2</sup> McF	$\chi^2$	ddl	p
1	204	216	.0289	6.06	5	.300

Note. AIC = critère d'information d'Akaike, R<sup>2</sup>McF = R<sup>2</sup> de McFadden,  $\chi^2$  = chi-carré, ddl = degrés de liberté, p = probabilité de dépassement

**Tableau 15. Tableau des coefficients de la régression logistique de l'hypothèse b**

Prédicteur	Estimation	Erreur standard	Z	p	Odds ratio	Intervalle de confiance à 95%	
						Borne inf	Borne sup
Ordonnée à l'origine	-0.23	1.33	-0.17	.864	0.79	0.06	10.79
Mastication	-0.02	0.11	-0.16	.876	0.98	0.79	1.23
Age (mois)	-0.02	0.02	-1.15	.252	0.98	0.94	1.02
<b>NSE :</b>							
2 – 1	0.44	0.47	0.93	.352	1.55	0.62	3.91
3 – 1	0.26	0.56	0.46	.646	1.29	0.43	3.91
4 – 1	1.28	0.59	2.13	<b>.033</b>	3.58	1.11	11.58

Note. NSE = niveau socio-économique, Z = score standard, p = probabilité de dépassement, odds ratio = rapport des cotes, borne inf = borne inférieure, borne sup = borne supérieure

**Tableau 16. Test omnibus de rapport de vraisemblance**

Prédicteur	$\chi^2$	ddl	p
Mastication	0.02	1	.876
Age (mois)	1.34	1	.248
NSE	4.83	3	.185

Note. NSE = niveau socio-économique,  $\chi^2$  = chi-carré, ddl = degrés de liberté, p = probabilité de dépassement

### [2.3. Influence de certains facteurs sur la relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole](#)

Notre troisième objectif consiste, d'une part, à étudier l'influence de la préférence de texture alimentaire sur la relation entre la mastication et la production de la parole, et d'autre part, à étudier l'influence de la SNN sur la relation entre la déglutition et la production de la parole. Nous avons émis une première hypothèse selon laquelle la préférence de texture alimentaire va renforcer la relation entre la mastication et la production de la parole. Notre deuxième hypothèse est que la SNN va renforcer la relation entre la déglutition et la

production de la parole. Pour vérifier ces hypothèses, nous avons effectué deux analyses linéaires multiples. Pour une clarté de lecture, nous présenterons ces analyses en deux parties.

### 2.3.1. Préférence de texture alimentaire, mastication et parole

Nous avons tout d'abord vérifié les conditions d'application de la régression linéaire multiple. Le graphique en annexe 13 nous permet de valider la condition de normalité des résidus. Les facteurs d'inflation de la variance (voir annexe 14) nous permettent de confirmer l'absence de multicollinéarité entre les variables indépendantes.

Les résultats du modèle général de cette régression linéaire figurent dans le tableau 17. Ceux-ci mettent en évidence un modèle statistiquement significatif. Les variables indépendantes expliquent 28.2 % de la variabilité du PCC ( $R^2$  ajusté = .282) au niveau d'incertitude 5 %. Toutefois, cette valeur significative ne peut être expliquée statistiquement par l'interaction des variables mastication et alimentation (voir tableaux 18 et 19). Statistiquement, seul l'âge est une variable explicative du PCC.

**Tableau 17.** Résultats du modèle général de la régression linéaire multiple

				Test de modèle général			
Modèle	$R^2$	$R^2$ ajusté	AIC	F	ddl1	ddl2	p
1	.310	.282	1205	10.9	6	145	< .001

Note.  $R^2$  = coefficient de détermination,  $R^2$  ajusté = coefficient de détermination ajusté, AIC = critère d'information d'Akaike, F = statistique de la régression linéaire, ddl1 = degrés de liberté du modèle, ddl2 = degrés de liberté résiduels, p = probabilité de dépassement

**Tableau 18.** Tableau des coefficients de la régression linéaire multiple

Prédicteur	Estimation	Erreur standard	t	p
<b>Ordonnée à l'origine</b>	34.11	7.82	4.36	< .001
<b>Mastication * Alimentation</b>	-0.03	1.45	-0.02	.983
<b>Age (mois)</b>	0.92	0.12	7.82	< .001
<b>NSE :</b>				
<b>2 – 1</b>	-2.98	2.46	-1.22	.226
<b>3 – 1</b>	-3.74	3.17	-1.18	.240
<b>4 – 1</b>	-7.56	3.91	-1.93	.055

Note. NSE = niveau socio-économique, t = statistique de Student, p = probabilité de dépassement\*

**Tableau 19. Test ANOVA omnibus**

Variable	Somme des carrés	ddl	Carrés moyens	F	p
Mastication * Alimentation	373	2	187	1.22	.298
Age (mois)	9342	1	9342	61.11	< .001
NSE	645	3	215	1.41	.244
Résidus	22167	145	153		

Note. NSE = niveau socio-économique, Somme des carrés = somme des carrés de type 3, ddl = degrés de liberté, F = statistique de Snedecor, p = probabilité de dépassement

### 2.3.2. Succion non nutritive, déglutition et parole

Dans un premier temps, nous avons vérifié les conditions d'application de la régression linéaire multiple. L'analyse du graphique figurant en annexe 15 nous permet de conclure à une distribution normale des résidus. Les coefficients d'inflation de la variance (voir annexe 16) mettent en évidence une absence de multicolinéarité entre les variables indépendantes.

Les résultats du modèle général de cette régression linéaire figurent dans le tableau 20. Nous observons un modèle statiquement significatif. Les variables indépendantes expliquent 32.1 % de la variabilité du PCC ( $R^2$  ajusté = .321) au niveau d'incertitude 5 %. Toutefois, cette valeur significative ne peut être expliquée statistiquement par l'interaction des variables déglutition et SNN (voir tableaux 21 et 22). Seul l'âge est une variable explicative du PCC. Le tableau des coefficients montre également un effet significatif entre le groupe 1 et le groupe 4 du NSE.

**Tableau 20. Résultats du modèle général de la régression linéaire multiple**

				Test de modèle général			
Modèle	$R^2$	$R^2$ ajusté	AIC	F	ddl1	ddl2	p
1	.350	.321	1320	12.0	7	156	< .001

Note.  $R^2$  = coefficient de détermination,  $R^2$  ajusté = coefficient de détermination ajusté, AIC = critère d'information d'Akaike, F = statistique de la régression linéaire, ddl1 = degrés de liberté du modèle, ddl2 = degrés de liberté résiduels, p = probabilité de dépassement

**Tableau 21.** Tableau des coefficients de la régression linéaire multiple

Prédicteur	Estimation	Erreur standard	t	p
<b>Ordonnée à l'origine</b>	29.58	8.33	3.55	<b>&lt; .001</b>
<b>Déglutition * GP_SNN :</b>				
<b>2 – 1</b>	-0.33	1.65	-0.20	.841
<b>3 – 1</b>	-0.04	1.59	-0.03	.979
<b>Age (mois)</b>	1.02	0.12	8.25	<b>&lt; .001</b>
<b>NSE :</b>				
<b>2 – 1</b>	-1.07	2.62	-0.41	.683
<b>3 – 1</b>	-4.18	3.07	-1.36	.175
<b>4 – 1</b>	-9.52	3.80	-2.50	<b>.013</b>

Note. GP\_SNN = groupes de succion non-nutritive, NSE = niveau socio-économique, t = statistique de Student, p = probabilité de dépassement

**Tableau 22.** Test ANOVA omnibus

Variable	Somme des carrés	ddl	Carrés moyens	F	p
<b>Déglutition * GP_SNN</b>	1285	3	428	2.49	.062
<b>Age (mois)</b>	11730	1	11730	68.12	<b>&lt; .001</b>
<b>NSE</b>	1322	3	441	2.56	.057
<b>Résidus</b>	26863	156	172		

Note. GP\_SNN = groupes de succion non-nutritive, NSE = niveau socio-économique, Somme des carrés = somme des carrés de type 3, ddl = degrés de liberté, F = statistique de Snedecor, p = probabilité de dépassement

### 3. Fidélité inter-juges

La fidélité inter-juges a été calculée par une fidélité de pourcentage. Concernant la transcription des mots dénommés aux deux épreuves de parole, nous avons obtenu une fidélité inter-juges de 86.28 %. Concernant l'évaluation de la fonction de déglutition, nous avons obtenu une fidélité inter-juges de 84.94 %. Enfin, à l'évaluation de la fonction de mastication, nous avons obtenu une fidélité inter-juges de 83.64 %.

## Discussion

Dans cette partie, nous interpréterons tout d'abord les résultats obtenus par rapport aux hypothèses que nous avons émises. Nous les mettrons en relation avec les données de la littérature. Puis, nous exposerons les limites méthodologiques de ce mémoire. Enfin, nous présenterons les implications théoriques et cliniques de cette étude et nous évoquerons également les perspectives.

Nous avons pu constater que plusieurs auteurs ont recherché une relation entre les fonctions orofaciales non-verbales et la production de la parole. C'est une question qui suscite de plus en plus l'intérêt des chercheurs et des cliniciens. Cependant, nous constatons, dans les données de la littérature, que peu de chercheurs ont étudié de manière plus spécifique la déglutition et encore moins la mastication en lien avec la production de la parole. Les études existantes sur ce sujet ont d'ailleurs souvent investigué cette relation de manière indirecte avec, comme intermédiaire, les malocclusions ou en passant par une thérapie. Par ailleurs, les données de la littérature concernent davantage les enfants d'âge scolaire. Une relation directe entre ces fonctions chez les enfants d'âge préscolaire semble toutefois envisageable sur le plan théorique. L'objectif principal de ce mémoire consistait donc à rechercher une relation entre la déglutition, la mastication et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire avec et sans TSP. Plus spécifiquement, nous nous sommes demandé si les fonctions de déglutition et/ou de mastication pouvaient prédire le niveau d'intelligibilité chez les enfants d'âge préscolaire avec et sans TSP. Dans un deuxième temps, nous nous sommes demandé si les enfants ayant un trouble de la déglutition et/ou de la mastication sont davantage susceptibles d'avoir un TSP. Enfin, nous nous sommes questionnés sur l'influence de certains facteurs sur la relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole chez les enfants avec et sans TSP.

### 1. Interprétation des résultats

#### 1.1. Hypothèses 1a et 1b : relation entre les fonctions de déglutition et de mastication et la production de la parole

Pour rappel, les hypothèses qui émanent de notre première question de recherche sont les suivantes :

Hypothèse a : Nous supposons que le score obtenu pour la déglutition, mesuré par le sous-score « déglutition » au test OMES, sera associé positivement au PCC chez les enfants d'âge préscolaire.

Hypothèse b : Nous supposons que le score obtenu pour la mastication, mesuré par le sous-score « mastication » au test OMES, sera associé positivement au PCC chez les enfants d'âge préscolaire.

Les résultats obtenus par la régression linéaire multiple montrent un modèle général statistiquement significatif mais seuls l'âge et le NSE contribuent à expliquer la variable dépendante. Cela signifie, d'une part, que plus l'âge augmente, plus le PCC est élevé. Ce résultat est cohérent avec les données de la littérature (Brosseau-Lapré et al., 2018). D'autre part, cela signifie que le PCC diffère en fonction du niveau socio-économique. Plus spécifiquement, le PCC est plus élevé chez les sujets appartenant au groupe 1 du NSE par comparaison aux sujets appartenant aux groupes 3 et 4. Cela est également cohérent avec les études : plusieurs montrent en effet que le niveau socio-économique est un facteur de risque des TSP (et donc d'une intelligibilité réduite) (Broomfield & Dodd, 2004; Campbell et al., 2003; Eadie et al., 2014). En revanche, nous n'avons pas obtenu d'association significative entre la déglutition, la mastication et le PCC. Cela signifie que le score obtenu pour la déglutition et le score obtenu pour la mastication ne sont pas associés au PCC chez les enfants d'âge préscolaire. Ces résultats ne correspondent pas aux hypothèses qui nous avons émises. Plusieurs éléments pourraient expliquer cela.

Tout d'abord, nous pouvons décrire une première différence avec les données de la littérature. La plupart des études ayant investigué une relation entre la déglutition, la mastication et l'intelligibilité de la parole concernent une population d'enfants d'âge scolaire ou d'adolescents. Les études couvrent notamment une tranche d'âge commençant à 5 ans jusqu'à 10-14 ans (Dixit & Shetty, 2013; Pahkala, 1994; Van Lierde et al., 2015; Wadsworth et al., 1998) voire 16 ans pour certaines études (Mogren et al., 2020, 2022). Une autre étude inclut à la fois les enfants d'âge préscolaire et les enfants d'âge scolaire (Thijs et al., 2022). Cela pourrait expliquer cette différence de résultats. En effet, nous avons pu voir dans la partie théorique de ce mémoire que la période préscolaire est une période cruciale pour la maturation des fonctions de déglutition et de mastication. Ces fonctions semblent encore évoluer entre 3 et 6 ans (Delaney & Arvedson, 2008; Senez & Martinet, 2015). Cela suggère donc que ces fonctions ne sont pas tout à fait identiques entre la période préscolaire et la période scolaire. La parole, quant à elle, continue également d'évoluer pendant cette période préscolaire. Tous les phonèmes ne s'acquièrent pas au même moment et certaines erreurs développementales peuvent encore être présentes à 5 ans (MacLeod, 2019). Il peut donc s'agir d'une première explication possible. Par ailleurs, nous pouvons également nous demander, comme le suggère Mercier (2022) dans son étude, si ce n'est pas la persistance

des troubles myofonctionnels qui impacterait le niveau d'intelligibilité. Plus précisément dans le cadre de notre sujet, si la persistance de la déglutition dysfonctionnelle et de la mastication dysfonctionnelle entraînerait des troubles de la parole. Il s'agirait donc d'une conséquence qui surviendrait à plus long terme. Par exemple, Grudziąż-Sękowska et al. (2018) indiquent que c'est la persistance d'une mauvaise posture de langue qui entraîne des troubles de la parole.

Nous pouvons également évoquer une autre explication possible. Nous avons souligné dans la partie théorique de ce mémoire que plusieurs auteurs ont pris le parti d'étudier cette relation de manière indirecte par l'intermédiaire des malocclusions. Plus précisément, certains auteurs ont recherché une relation entre la déglutition et la production de la parole chez des enfants qui présentent des malocclusions (Amr-Rey et al., 2022; Thijs et al., 2022; Van Lierde et al., 2015). Nous pouvons ainsi nous demander si cette relation n'existerait pas, en réalité, par la présence de ce facteur. La déglutition dysfonctionnelle ou la mastication dysfonctionnelle pourraient entraîner des malocclusions qui, elles-mêmes impacteraient l'intelligibilité de la parole. Comme décrit dans le premier point, cela pourrait constituer des conséquences à long terme qui surviendraient avec la persistance des troubles myofonctionnels et avec la persistance des malocclusions.

Une troisième explication possible concerne la façon dont le niveau d'intelligibilité a été déterminé. De la même manière que dans notre étude, Mogren et al. (2020, 2022) se sont basés sur le PCC pour déterminer le niveau d'intelligibilité. Toutefois, d'autres auteurs sont moins clairs sur la manière dont celui-ci a été déterminé (Mikulášťíková & Vitásková, 2018; Wadsworth et al., 1998). Par ailleurs, certains auteurs ont choisi une autre méthode. Van Lierde et al. (2015) ont évalué la parole par un test de dénomination d'images mais, pour établir le niveau d'intelligibilité, ils ont transcrit les productions en alphabet phonétique international et ont ensuite classé les sujets sur une échelle ordinale à quatre niveaux (de 0 à 3) allant d'une intelligibilité normale à une intelligibilité sévèrement altérée. Ce classement était établi par un consensus entre deux évaluateurs. Ces différences méthodologiques pourraient expliquer que nous ne retrouvons pas les mêmes résultats que ces études.

Une autre explication pourrait également être la manière dont les fonctions de déglutition et de mastication ont été évaluées. Mogren et al. (2020, 2022) ont utilisé le test NOT-S (Bakke et al., 2007) pour évaluer les fonctions myofonctionnelles. Un premier élément à souligner est que ce test rassemble la déglutition et la mastication sous un même score. Tandis que dans notre étude, nous avons établi un score pour chacune des deux fonctions. On pourrait alors se demander si ce n'est pas la double atteinte de la déglutition



et de la mastication qui permettrait de prédire le score de PCC. Par exemple, une étude a trouvé une association entre les TSP et une combinaison de TMO (respiration buccale, déglutition dysfonctionnelle et mastication dysfonctionnelle) tandis qu'elle ne retrouve pas d'association entre les TSP et la mastication dysfonctionnelle isolée (Grudziąż-Sękowska et al., 2018). Par ailleurs, dans le test NOT-S, les fonctions de déglutition et de mastication sont d'abord évaluées par un entretien avec des questions concernant la consistance des aliments, le temps de repas, la manière d'avaler des morceaux, etc. Puis, un examen clinique est réalisé dont une partie concerne les muscles masticatoires. Les sujets doivent d'abord mordre fortement sur leurs dents postérieures puis ouvrir la bouche aussi grand que possible. Cette évaluation est donc considérablement différente de la manière dont nous avons procédé pour évaluer ces deux fonctions. Pour rappel, dans notre étude, nous avons évalué ces fonctions avec le test OMES (Felício & Ferreira, 2008). Il s'agissait d'observer les sujets directement lors d'une situation formelle d'alimentation d'un liquide et d'un solide. Une hypothèse pourrait être que le NOT-S, bien qu'il s'agisse d'un test de dépistage, serait plus représentatif des fonctions dans la vie de tous les jours ; tandis que l'OMES permettrait plutôt une évaluation à un instant t.

Certaines études proposent des évaluations très objectives. Pour la déglutition, plusieurs auteurs ont choisi d'appliquer une méthode utilisant un produit fluoré qui permet de montrer les points de contacts de la langue lors de la déglutition (dite, méthode de Payne) (Bigenzahn et al., 1992; Mikulášťíková & Vitásková, 2018). Tandis que dans notre étude, nous avons évalué la déglutition sur base d'une vidéo en observant plusieurs éléments comme les mouvements des lèvres ou de la langue. Ces différences méthodologiques au niveau du type d'évaluation réalisé peuvent fournir un élément de réponse pour expliquer les résultats que nous avons obtenus.

## 1.2. [Hypothèses 2a et 2b : relation entre la déglutition dysfonctionnelle, la mastication dysfonctionnelle et les TSP](#)

Les hypothèses que nous avons émises concernant notre deuxième question de recherche sont les suivantes :

[Hypothèse a](#) : Nous supposons que le score obtenu pour la déglutition influencera statistiquement l'appartenance aux groupes TSP et NT chez les enfants d'âge préscolaire.

[Hypothèse b](#) : Nous supposons que le score obtenu pour la mastication influencera statistiquement l'appartenance aux groupes TSP et NT chez les enfants d'âge préscolaire.

Pour l'hypothèse a, le modèle général de la régression logistique multiple est non significatif, ce qui signifie que le score obtenu pour la déglutition ne permet pas de prédire l'appartenance aux groupes TSP ou NT. Pour l'hypothèse b, le modèle général de la régression logistique multiple est également non significatif, ce qui signifie que le score obtenu pour la mastication ne permet pas non plus de prédire l'appartenance aux groupes TSP ou NT. Ces résultats diffèrent des données de la littérature. Plusieurs éléments pourraient expliquer cela.

Tout d'abord, plusieurs points évoqués dans la discussion de l'objectif 1 pourraient également expliquer les résultats obtenus ici : 1) la différence d'âge de la population étudiée dans ce mémoire par comparaison à la tranche d'âge étudiée dans la littérature ; 2) le fait que la relation pourrait, en réalité, exister de manière indirecte par l'intermédiaire des malocclusions ; 3) les différences d'évaluation des fonctions de déglutition et de mastication.

Une autre différence que nous retrouvons souvent entre les données de la littérature et notre étude concerne les types de TSP qui sont pris en compte. Beaucoup d'études ont seulement pris en compte les troubles articulaires (Bigenzahn et al., 1992; Mikuláštková & Vitásková, 2018; Van Lierde et al., 2015). Certains auteurs précisent d'ailleurs les phonèmes qui sont impactés par les dysfonctions de déglutition ou de mastication. Kollia et al. (2019) précisent que ce sont particulièrement les distorsions des consonnes alvéolaires (comme le /s/ ou le /z/) qui ont disparu après une intervention axée sur la déglutition. Van Lierde et al. (2015) indiquent que ce sont particulièrement les distorsions des consonnes alvéolaires et des consonnes bilabiales (comme le /p/ ou le /b/) qui sont reliées à la déglutition dysfonctionnelle. Mikuláštková & Vitásková (2018) indiquent que les distorsions les plus fréquemment rencontrées chez les enfants présentant une déglutition dysfonctionnelle seraient sur les consonnes pré- et post-alvéolaires. Il semblerait ainsi que la déglutition dysfonctionnelle soit associée avec certaines distorsions. Dans ce mémoire, nous n'avons pas recherché les erreurs de production de la parole qui seraient spécifiquement reliées à la déglutition dysfonctionnelle ou à la mastication dysfonctionnelle. Une explication possible serait donc que les dysfonctions de la déglutition ou de la mastication pourraient être reliées uniquement avec des troubles articulaires et plus spécifiquement avec des erreurs qui concernent certains phonèmes en particulier.

Nous nous questionnons également concernant la constitution des groupes TSP et NT. En effet, dans notre étude, cette répartition a été réalisée à partir du test de dénomination d'images de l'EXALANG 3-6 (Helloin & Thibault, 2006). Les enfants ayant un résultat inférieur ou égal à -1 écart-type ont été répartis au sein du groupe « TSP ». Une

erreur était comptabilisée lorsque la production était altérée (par exemple, par une substitution). Certaines études de la littérature ne précisent pas la manière dont les auteurs ont procédé pour répartir les sujets (Amr-Rey et al., 2022; Pahkala, 1994). D'autres auteurs ont sélectionné des enfants qui avaient un diagnostic de TSP établi (Mogren et al., 2020, 2022) et qui étaient suivis en logopédie pour cela (Wadsworth et al., 1998). Cette différence dans la manière de constituer les deux groupes de parole peut constituer un élément de réponse expliquant les résultats divergents.

### 1.3. Hypothèse 3a et 3b : Influence de certains facteurs sur la relation entre la mastication, la déglutition et la production de la parole

Les hypothèses que nous avons formulées concernant notre troisième question de recherche sont les suivantes :

Hypothèse a : Nous supposons que la préférence de texture alimentaire, déterminée à partir du questionnaire, va renforcer la relation entre la mastication et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire.

Hypothèse b : Nous supposons que la durée de SNN, déterminée à partir du questionnaire, va renforcer la relation entre la déglutition et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire.

Pour l'hypothèse a, le modèle général de la régression linéaire multiple est significatif mais l'interaction des variables mastication et alimentation ne contribue pas à expliquer la variable dépendante. Cela signifie que la préférence de texture alimentaire combinée à l'efficacité de la fonction masticatoire ne permet pas d'expliquer le PCC chez les enfants d'âge préscolaire. Pour l'hypothèse b, le modèle général de la régression linéaire multiple est également significatif mais l'interaction des variables déglutition et SNN ne contribue pas à expliquer la variable dépendante. Ainsi, la présence et la durée d'une SNN combinées à l'efficacité de la fonction de déglutition ne permettent pas de prédire le PCC chez les enfants d'âge préscolaire. Ces résultats ne correspondent pas aux hypothèses que nous avons formulées. Plusieurs éléments pourraient expliquer cela.

Tout d'abord, l'hypothèse a est une hypothèse que nous avons formulée en nous appuyant sur la théorie. En effet, nous avons pu voir précédemment que les fonctions orofaciales telles que la mastication se mettent en place et évoluent grâce aux expériences sensori-motrices (Green et al., 1997; Limme, 2010; Sampallo Pedroza et al., 2015). Parmi celles-ci, nous savons qu'il est important d'être confronté à des aliments avec des textures

variées pour favoriser un schéma de mastication approprié. Lorsqu'un enfant est confronté uniquement à une alimentation à consistance molle, les cycles masticateurs sont inadaptés (Limme, 2010). Il s'agit d'une des causes de la mastication dysfonctionnelle (Limme, 2006; Valera et al., 2003). Nous avons ainsi suggéré que la préférence de texture alimentaire pourrait renforcer la relation entre la mastication et la production de la parole. Cependant, aucune étude, à notre connaissance, n'a investigué plus précisément cette question. Une première explication possible est donc que l'hypothèse que nous avons formulée est erronée.

Par ailleurs, un autre élément explicatif pourrait être la manière dont nous avons procédé pour déterminer si les sujets préfèrent les aliments à texture molle ou non. Pour rappel, nous avons remis aux parents un questionnaire anamnestique permettant d'obtenir des informations concernant plusieurs éléments. Pour répartir les enfants dans les groupes de préférence de texture alimentaire, nous avons analysé les réponses à la question « votre enfant préfère-t-il manger des aliments mous ? ». Nous nous questionnons concernant cette question qui permet de tenir compte de la préférence de texture alimentaire de l'enfant mais qui ne permet pas de tenir compte du comportement réel de l'enfant. Plus précisément, le sujet pourrait effectivement avoir une préférence pour les aliments mous mais sans être en réalité uniquement confronté à ce type d'aliments.

Concernant l'hypothèse b, plusieurs explications possibles peuvent également être formulées. Tout d'abord, nous avons émis cette hypothèse à partir de certaines données de la littérature. En effet, des auteurs montrent qu'une relation existe entre l'utilisation tardive de la tétine et la déglutition dysfonctionnelle (Nihi et al., 2015), mais il semble également y avoir une relation entre les habitudes de succion et la production de la parole (Burr et al., 2021; Strutt et al., 2021). Nous nous sommes ainsi demandé si l'utilisation tardive de la tétine pourrait renforcer la relation entre la déglutition et la production de la parole. Pour déterminer l'influence de la SNN sur la relation entre la déglutition et la production de la parole, nous avons pris en compte la durée des habitudes de SNN. Plus précisément, nous avons réparti les sujets en trois groupes : un groupe qui n'a pas eu d'habitudes de SNN, un groupe dont la durée de SNN était inférieure à 3 ans et un groupe dont la durée de SNN était supérieure à 3 ans. Toutefois, nous n'avons pas pris en compte la fréquence de ces habitudes de SNN. Pourtant, cela semble être un élément important selon certains auteurs (Nihi et al., 2015; Strutt et al., 2021). En effet, Strutt et al. (2021) indiquent que c'est uniquement la fréquence d'utilisation de la SNN (et non pas la durée) qui est associée aux troubles de la parole. Ainsi, cela pourrait être un élément explicatif des résultats obtenus.

Par ailleurs, nous remarquons que les malocclusions semblent intervenir dans cette éventuelle relation. En effet, plusieurs auteurs ont investigué cette relation de manière indirecte par l'intermédiaire des malocclusions. Il semblerait que les malocclusions soient associées à la déglutition dysfonctionnelle, aux TSP mais également aux habitudes de SNN (Amr-Rey et al., 2022; Thijs et al., 2022; Van Lierde et al., 2015). Ainsi, nous nous questionnons quant à l'influence de ce facteur. Dans notre étude, nous n'avons pas vérifié la présence de malocclusions. Cet élément pourrait ainsi expliquer les résultats que nous avons obtenus.

## 2. Limites méthodologiques

### 2.1. Outils utilisés

Pour répondre à nos questions de recherche, nous avons utilisé plusieurs outils que nous avons décrit dans la partie méthodologique. Tout d'abord, pour évaluer les fonctions de déglutition et de mastication, nous avons utilisé les parties « déglutition » et « mastication » du test OMES qui est décrit comme un outil ayant une bonne validité et fidélité psychométrique (Felicio & Ferreira, 2008). Une première limite méthodologique concerne la tranche d'âge pour laquelle ce test a été conçu. Ce dernier est destiné à évaluer des enfants âgés entre 6 et 12 ans. Nous ne connaissons donc pas les qualités psychométriques de ce test pour une population d'enfants d'âge préscolaire. Cela peut donc consister un risque de biais pour notre étude. En effet, nous avons pu voir que les fonctions de déglutition et de mastication évoluent et se mettent en place pendant la période préscolaire. Il n'y a d'ailleurs pas de consensus concernant l'âge de maturation de ces fonctions. Pour rappel, la déglutition somatique se mettrait en place à 3 ans mais serait acquise à 4 ans pour certains auteurs (Begnoni et al., 2020; Dixit & Shetty, 2013; Schwemmle & Arens, 2018), voire 6 ans pour d'autres (Senez & Martinet, 2015). Quant à la mastication, elle continuerait d'évoluer entre 3 et 6 ans (Delaney & Arvedson, 2008; Green et al., 1997; Sampallo Pedroza et al., 2015). Ainsi, certains critères ou certaines cotations du test OMES pourraient ne pas être tout à fait adaptés à la tranche d'âge qui concerne l'échantillon de ce mémoire. Rappelons tout de même que ce test a été largement employé avec une population d'enfants d'âge préscolaire lors d'un précédent projet de thèse (Warnier, 2022).

Par ailleurs, nous pouvons également nous intéresser aux critères évalués dans les parties « déglutition » et « mastication » de l'OMES. Pour rappel, les critères évalués dans la partie « déglutition » sont : le comportement labial, le comportement lingual, la présence de

mouvements de tête, de tension ou de fuites alimentaires, ainsi que l'efficacité de la déglutition. Dans la partie « mastication », les critères évalués sont : la morsure, le type de mastication, la présence de mouvements de tête, d'une posture altérée ou de fuites alimentaires. Ce test permet donc d'analyser plusieurs critères intéressants que nous retrouvons souvent dans les autres tests disponibles dans la littérature. Toutefois, lorsque nous regardons ces autres tests (Marchesan et al., 2012; Medeiros et al., 2022; Remijn et al., 2014), nous retrouvons quelques critères supplémentaires tels que la force d'aspiration, le rythme, la durée, la coordination.

Pour obtenir des informations concernant la SNN ou les préférences de texture alimentaire, un questionnaire anamnestique a été distribué aux parents des participants. Les questions prises en compte dans ce mémoire ont été décrites dans la partie méthodologique. Le questionnaire a été réalisé de façon que les réponses soient exploitables et analysables facilement : la plupart des questions sont des questions fermées ou avec des propositions de réponse. Certaines questions nécessitaient une réponse ouverte courte telle qu'un âge. Ainsi, nous avons pu facilement exploiter les données pour constituer les groupes de SNN et les groupes de préférence de texture alimentaire. Il faut toutefois se questionner quant à la subjectivité que peuvent présenter les réponses. Les questions qui concernent la SNN laissent peu de place à la subjectivité puisqu'il s'agit notamment de questions fermées sur la prise ou non d'une habitude de SNN. Toutefois, les parents doivent aussi indiquer les âges de début et de fin de cette habitude : cela peut relever d'une certaine approximation qui, à quelque mois près, peut impacter la répartition dans les groupes. Pour les préférences de texture alimentaire, la question prise en compte dans ce mémoire peut être davantage sujette à la subjectivité puisqu'il s'agit d'indiquer si l'enfant présente une préférence pour les aliments mous. La réponse que peuvent apporter les parents est sûrement plus subjective que pour les questions sur les habitudes de SNN.

## 2.2. Déroulement du testing

Concernant le déroulement du testing, Madame Léonor Piron avait établi des protocoles très précis de sorte que la passation soit la plus semblable possible entre les différents sujets et entre les différents évaluateurs. Cela a permis d'avoir un contexte de passation quasi identique pour tous les participants et ainsi de limiter l'influence des caractéristiques externes. Les protocoles ont été respectés autant que possible par les différents évaluateurs. D'ailleurs, pour rappel, les évaluateurs avaient suivi une phrase d'entraînement encadrée par Madame Piron. Cependant, il a parfois été difficile de respecter toutes les conditions. Plus particulièrement, l'ordre de passation des différents tests était quelquefois

modifié pour des raisons techniques ou de minutage. Normalement, nous commençons par les épreuves d'exclusion, puis par les tests évaluant les aspects myofonctionnels et enfin par les tests évaluant la parole. Le fait que l'ordre de passation n'est pas pu être respecté avec l'entièreté de l'échantillon peut constituer une limite. En effet, en raison de la durée de testing, nous pouvons envisager qu'une certaine fatigabilité ou qu'une perte de motivation ait pu impacter les résultats obtenus pour les épreuves passées en dernier lieu (et qui ne sont donc pas systématiquement les mêmes en fonction de l'ordre de passation).

Nous pouvons souligner un autre élément qui a également pu impacter les résultats et qui concerne les conditions de passation. Il s'agit de la qualité des audio. La transcription en alphabet phonétique international nécessitait que la passation s'effectue dans une pièce calme. Toutefois, les passations étant effectuées au sein des écoles, cela n'a pas toujours pu être totalement respecté car nous n'avions pas toujours accès à une salle silencieuse. Dans cette situation, la transcription des mots était rendue plus difficile en raison de la présence de bruits parasites.

### **3. Implications et perspectives**

Nous allons maintenant discuter des implications pratiques et cliniques et des perspectives de recherches futures. Tout d'abord, ce mémoire n'a pas permis de vérifier l'existence d'une relation entre la déglutition, la mastication et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire avec et sans TSP. Toutefois, nous avons pu mettre en évidence un manque de données dans la littérature sur ce sujet pour cette tranche d'âge. Nous avons pu voir que les études se concentrent surtout sur une population d'enfants d'âge scolaire. Parmi ces études, plusieurs traitent de la déglutition dysfonctionnelle en lien avec la parole mais les données concernant la mastication dysfonctionnelle sont quasi inexistantes. Pourtant, au regard des données théoriques, ces relations semblent plausibles. Ce mémoire a d'ailleurs permis de souligner ces éléments théoriques qui nous amènent à envisager une relation entre ces facteurs.

Par ailleurs, ce mémoire nous a amené à nous interroger sur les différences avec les données de la littérature pouvant expliquer ces résultats divergents. Nous avons constaté que certaines études ont investigué cette relation en utilisant le PCC comme mesure de précision de la parole (Mogren et al., 2020, 2022). Tandis que d'autres études se sont intéressées spécifiquement aux troubles articulatoires et ont établi une liste des phonèmes qui étaient particulièrement associés aux dysfonctions de la déglutition ou de la mastication (Bigenzahn et al., 1992; Kollia et al., 2019; Mikuláštková & Vitásková, 2018; Van Lierde et

al., 2015). Ainsi, il pourrait être intéressant, dans une future étude, de rechercher plus précisément si la déglutition dysfonctionnelle et la mastication dysfonctionnelle sont effectivement associées à des erreurs spécifiques de parole chez les enfants d'âge préscolaire et si ce lien n'existe qu'à partir de ces erreurs d'exécution motrice de la parole.

Enfin, ce mémoire nous a amené à nous questionner concernant l'influence de certains facteurs intermédiaires sur la relation entre la déglutition, la mastication et la production de la parole. Plusieurs études ont investigué cette relation par le biais des malocclusions. Nous nous interrogeons donc quant au rôle que peuvent jouer les malocclusions sur cette relation. Ainsi, il pourrait être intéressant, dans une future étude, de prendre en compte cet élément dans l'exploration d'une relation entre la déglutition, la mastication et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire. Cela permettrait ainsi de vérifier si cette relation n'existe que par l'intermédiaire de ce facteur.



## Conclusion

L'objectif de ce travail consistait à investiguer une relation entre la déglutition, la mastication et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire avec et sans TSP. Plus précisément, nous nous sommes demandé si les fonctions de déglutition et de mastication pouvaient prédire le niveau d'intelligibilité dans cette population. Puis, nous nous sommes demandé si l'efficacité de la déglutition et l'efficacité de la mastication pouvaient prédire l'appartenance aux groupes TSP ou NT. Enfin, nous nous sommes interrogés sur l'influence de facteurs intermédiaires sur ces relations.

Pour cela, nous avons analysé les fonctions de déglutition, de mastication et de production de la parole chez 192 enfants âgés entre 3 et 5;6 ans. Ces évaluations nous ont permis d'établir un PCC chez tous les enfants et de répartir ces derniers en deux groupes de parole : TSP et NT. Nous avons également pris en compte, par un questionnaire anamnestique, les habitudes de SNN et les préférences de texture alimentaire.

Les résultats obtenus mettent en évidence une relation statistiquement non significative entre le score de déglutition, le score de mastication et le PCC. Cela signifie que nous n'avons pas trouvé de relation entre la déglutition, la mastication et l'intelligibilité de la parole chez les enfants d'âge préscolaire avec et sans TSP. Les résultats du deuxième objectif montrent également que l'efficacité de la déglutition et l'efficacité de la mastication ne permettent pas de prédire l'appartenance aux groupes TSP ou NT chez les enfants d'âge préscolaire. Concernant l'influence de facteurs intermédiaires, les résultats obtenus sont également statistiquement non significatifs. Cela signifie que, pour la tranche d'âge étudiée, 1) la déglutition combinée aux habitudes de SNN ne permet pas de prédire le PCC ; 2) la mastication combinée à la préférence de texture alimentaire ne permet pas de prédire le PCC. Ces différents résultats ne concordent pas avec les hypothèses que nous avons émises. Pour cela, nous nous étions appuyés sur les données de la littérature qui ont notamment étudié ces questions chez les enfants d'âge scolaire. Ces résultats divergents pourraient être expliqués par certaines limites présentées dans la partie discussion.

Ainsi, nous pensons qu'il serait intéressant de continuer à investiguer ce sujet. Nous suggérons de reproduire cette étude en tenant compte des malocclusions afin de vérifier si cette relation n'existerait pas uniquement par l'intermédiaire de ce facteur. Nous suggérons également d'investiguer la nature des erreurs de parole pour vérifier si ces liens concernent uniquement les erreurs d'exécution motrice de la parole.

## Bibliographie

- Aicart-de Falco, S., & Vion, M. (1987). *La mise en place du système phonologique du français chez des enfants entre trois et six ans: une étude de la production*. <https://hal.science/hal-00133459>
- Almotairy, N., Kumar, A., Trulsson, M., & Grigoriadis, A. (2018). Development of the jaw sensorimotor control and chewing - a systematic review. *Physiology and Behavior*, 194, 456–465. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.06.037>
- American Academy of Pediatric Dentistry [AAPD]. (2023). Periodicity of Examination, Preventive Dental Services, Anticipatory Guidance/Counseling, and Oral Treatment for Infants, Children, and Adolescents. *American Academy of Pediatric Dentistry*, 288–300.
- American Speech-Language-Hearing Association [ASHA]. (n.d.-a). *Orofacial Myofunctional Disorders*. Retrieved March 19, 2023, from [https://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Orofacial-Myofunctional-Disorders/#collapse\\_8](https://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Orofacial-Myofunctional-Disorders/#collapse_8)
- American Speech-Language-Hearing Association [ASHA]. (n.d.-b). *Pediatric Feeding and Swallowing*.
- American Speech-Language-Hearing Association [ASHA]. (n.d.-c). *Speech Sound Disorders - Articulation and Phonology*. Retrieved March 16, 2023, from [asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Articulation-and-Phonology/](https://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Articulation-and-Phonology/)
- Amr-Rey, O., Sánchez-Delgado, P., Salvador-Palmer, R., Cibrián, R., & Paredes-Gallardo, V. (2022). Association between malocclusion and articulation of phonemes in early childhood. *Angle Orthodontist*, 92(4), 505–511. <https://doi.org/10.2319/043021-342.1>
- Ayano, R., Tamura, F., Ohtsuka, Y., & Mukai, Y. (2000). The development of normal feeding and swallowing: Showa University study of the feeding function. *International Journal of Orofacial Myology*, 26(1), 24–29. <https://doi.org/10.52010/ijom.2000.26.1.3>
- Baker, E., Masso, S., McLeod, S., & Wren, Y. (2018). Pacifiers, Thumb Sucking, Breastfeeding, and Bottle Use: Oral Sucking Habits of Children with and without Phonological Impairment. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 70(3–4), 165–173. <https://doi.org/10.1159/000492469>
- Bakke, M., Bergendal, B., McAllister, A., Sjögren, L., & Asten, P. (2007). Development and evaluation of a comprehensive screening for orofacial dysfunction. *Swed Dent J*, 31(2), 75–84. <https://www.mun-h-center.se/siteassets/munhcenter/3-information-och-utbildning/4--not-s/not-s->
- Bally, F. (2018). Fonctions, dysfonctions, parafonctions: comment faciliter le développement harmonieux des structures faciales? *Revue d'Odonto Stomatologie*, 47(3), 196–210. [https://www.sop.asso.fr/uploads/annexe/pdf/5b8911cf5141f\\_Rev\\_Odont\\_Stomat\\_2018\\_47\\_p196-210.pdf](https://www.sop.asso.fr/uploads/annexe/pdf/5b8911cf5141f_Rev_Odont_Stomat_2018_47_p196-210.pdf)
- Bates, S., & Titterington, J. (2017). *Good Practice Guidelines for the Analysis of Child Speech*. [https://www.nbt.nhs.uk/sites/default/files/BSLTRU\\_Good%20practice%20guidelines\\_Transcription\\_2Ed\\_201](https://www.nbt.nhs.uk/sites/default/files/BSLTRU_Good%20practice%20guidelines_Transcription_2Ed_201)

- Begnoni, G., de Llano-Pérula, M. C., Dellavia, C., & Willems, G. (2020). Cephalometric traits in children and adolescents with and without atypical swallowing: A retrospective study. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 21(1), 46–52. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2020.21.01.09>
- Bérubé, D., Bernhardt, B. M., Stemberger, J. P., & Ciocca, V. (2020). Development of singleton consonants in French-speaking children with typical versus protracted phonological development: The influence of word length, word shape and stress. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 22(6), 637–647. <https://doi.org/10.1080/17549507.2020.1829706>
- Bigenzahn, W., Fischman, L., & Mayrhofer-Krammel, U. (1992). Myofunctional Therapy in Patients with Orofacial Dysfunctions Affecting Speech. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 44(5), 238–244. <https://doi.org/10.1159/000266155>
- Bilings, M., Gatto, K., D’Onofrio, L., Merkel-Walsh, R., & Archambault, N. (2018). *Orofacial Myofunctional Disorders*. <http://iam.com/wp-content/uploads/2018/10/OMD-Overview-IAOM.pdf>
- Bishop, D. V. M., Snowling, M. J., Thompson, P. A., & Greenhalgh, T. (2017). Phase 2 of CATALISE: a multinational and multidisciplinary Delphi consensus study of problems with language development: Terminology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(10), 1068–1080. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12721>
- Broomfield, J., & Dodd, B. (2004). The nature of referred subtypes of primary speech disability. *Child Language Teaching and Therapy*, 20(2), 135–151. <https://doi.org/10.1191/0265659004ct267oa>
- Brosseau-Lapré, F., Rvachew, S., MacLeod, A., Findlay, K., Bérubé, D., & Bernhardt, B. M. (2018). Une vue d’ensemble: les données probantes sur le développement phonologique des enfants francophones canadiens. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 42(1), 1–19. [https://cjslpa.ca/files/2018\\_CJSLPA\\_Vol\\_42/No\\_01/CJSLPA\\_Vol\\_42\\_No\\_1\\_2018\\_1-19.pdf](https://cjslpa.ca/files/2018_CJSLPA_Vol_42/No_01/CJSLPA_Vol_42_No_1_2018_1-19.pdf)
- Burr, S., Harding, S., Wren, Y., & Deave, T. (2021). The Relationship between Feeding and Non-Nutritive Sucking Behaviours and Speech Sound Development: A Systematic Review. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 73(2), 75–88. <https://doi.org/10.1159/000505266>
- Buzzo, L. (2023). Reeducation of specific speech articulation disorders caused by orofacial muscle imbalance with the help of myofunctional speech therapy. *Revista Română de Terapia Tulburărilor de Limbaj Și Comunicare*, IX(1), 14–29. <https://doi.org/10.26744/rrttlc.2023.9.1.03>
- Cahagne-Pinel, P. (2021). Rééducation de la déglutition sur indication orthodontique. In C. Chapuis-Vandenbogaerde & P. Gatignol (Eds.), *Troubles oro-myofonctionnels chez l’enfant et l’adulte* (pp. 37–42). De Boeck Supérieur.
- Cambrai, L. (n.d.). *La langue : Repenser sa pratique au regard des données scientifiques récentes*. So Spitch. Retrieved May 3, 2023, from <https://so-spitch.fr/formation/la-langue/>

- Campbell, T. F., Dollaghan, C. A., Rockette, H. E., Paradise, J. L., Feldman, H. M., Shriberg, L. D., Sabo, D. L., & Kurs-Lasky, M. (2003). Risk Factors for Speech Delay of Unknown Origin in 3-Year-Old Children. *Child Development*, 74(2), 346–357. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.7402002>
- Carruth, B. R., & Skinner, J. D. (2002). Feeding behaviors and other motor development in healthy children (2-24 months). *Journal of the American College of Nutrition*, 21(2), 88–96. <https://doi.org/10.1080/07315724.2002.10719199>
- Carruth, B. R., Ziegler, P. J., Gordon, A., & Hendricks, K. (2004). Developmental milestones and self-feeding behaviors in infants and toddlers. *Journal of the American Dietetic Association*, 104(SUPPL. 1), 51–56. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2003.10.019>
- Cataix-Nègre, E. (2017). *Communiquer autrement : accompagner les personnes avec des troubles de la parole ou du langage : les communications alternatives* (2nd ed.). De Boeck Supérieur.
- Cattini, J. (2023). *Analyse des erreurs de production de la parole chez des enfants francophones âgés de 3 ans à 5 ans : Etude longitudinale*. <https://lib.uliege.behttps://matheo.uliege.be>
- Cenzato, N., Iannotti, L., & Maspero, C. (2021). Open bite and atypical swallowing: orthodontic treatment, speech therapy or both? A literature review. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 22(4), 286–290. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2021.22.04.5>
- Chantry, L. (2021). *Étude de la relation entre les fonctions orofaciales non-verbales et les propriétés somatosensorielles et motrices orofaciales chez les enfants d'âge préscolaire*. <http://hdl.handle.net/2268.2/12268>
- Charron, L. (2015). Réflexions sur les défis dans le diagnostic et la rééducation de la dyspraxie verbale. *Rééducation Orthophonique*, 263, 187–205.
- Chen, X., Xia, B., & Ge, L. (2015). Effects of breast-feeding duration, bottle-feeding duration and non-nutritive sucking habits on the occlusal characteristics of primary dentition. *BMC Pediatrics*, 15(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0364-1>
- Chevrie-Muller, C., Maillart, C., Simon, A.-M., & Fournier, S. (2010). *Batterie langage oral, langage écrit, mémoire, attention - 2nde édition*. ECPA.
- Chevrie-Muller, C., & Plaza, M. (2001). *Nouvelles Epreuves pour l'Examen du Langage*. Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Chevrie-Muller, C., Simon, A.-M., Le Normand, M.-T., & Fournier, S. (1988). *Batterie d'évaluation psycholinguistique : BEPL*. Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Christensen, M., & Hanson, M. (1981). An investigation of the efficacy of oral myofunctional therapy as a precursor to articulation therapy for pre-first grade children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46(2), 160–167. <https://doi.org/10.1044/jshd.4602.160>
- Classification Internationale des Maladies [CIM-11]. (2022). *CIM-11 pour les statistiques de mortalité et de morbidité*. <https://icd.who.int/browse11/l-m/fr#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fid%2fentity%2f51966778>
- Coquet, F. (2019). *Les carnets cliniques d'Ortho Edition : Fonctions oro-myo-faciales et phonologie*. Ortho Edition.

- Coquet, F., Roustit, J., & Ferrand, P. (2009). *Evaluation du développement du langage oral chez l'enfant de 2 ans 3 mois à 6 ans 3 mois*. Ortho Edition.
- Costa, P. P., Mezzomo, C. L., & Soares, M. K. (2013). Verificação da eficiência da abordagem terapêutica miofuncional em casos de desvio fonológico, fonético e fonético-fonológico. *Revista CEFAC*, *15*(6), 1703–1711. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462011005000130>
- Croqç, M.-A., Guelfi, J. D., Boyer, P., Pull, C.-B., & Pull-Erpelding, M.-C. (2016). *Mini DSM-V: critères diagnostiques*. Elsevier Masson SAS.
- Delaney, A. L., & Arvedson, J. C. (2008). Development of swallowing and feeding: Prenatal through first year of life. *Developmental Disabilities Research Reviews*, *14*(2), 105–117. <https://doi.org/10.1002/ddrr.16>
- Denotti, G., Ventura, S., Arena, O., & Fortini, A. (2014). Oral breathing: new early treatment protocol. *Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine*, *3*(1), 1–7. <https://doi.org/10.7363/030108>
- Dixit, U. B., & Shetty, R. M. (2013). Comparison of soft-tissue, dental, and skeletal characteristics in children with and without tongue thrusting habit. *Contemporary Clinical Dentistry*, *4*(1), 2–6. <https://doi.org/10.4103/0976-237X.111585>
- Dodd, B. (2014). Differential Diagnosis of Pediatric Speech Sound Disorder. *Current Developmental Disorders Reports*, *1*(3), 189–196. <https://doi.org/10.1007/s40474-014-0017-3>
- D'Onofrio, L. (2019). Oral dysfunction as a cause of malocclusion. *Orthodontics and Craniofacial Research*, *22*(S1), 43–48. <https://doi.org/10.1111/ocr.12277>
- dos Santos, S. A., de Holanda, A. L. F. de, de Sena, M. F. de, Gondim, L. A. M., & Ferreira, M. & Acirc;ngela F. (2009). Nonnutritive sucking habits among preschool-aged children. *Jornal de Pediatria*, *0*(0), 408–414. <https://doi.org/10.2223/JPED.1926>
- Doual, A., Besson, A., Cauchy, D., & Aka, A. (2002). La rééducation en orthopédie dento-faciale. Point de vue d'un orthodontiste. *L'Orthodontie Française*, *73*(4), 389–394. <https://doi.org/10.1051/orthodfr/200273389>
- Dunn, D. M. (2019). *PPVT-5: Peabody Picture Vocabulary Test*.
- Eadie, P., Morgan, A., Ukoumunne, O. C., Ttofari Eecen, K., Wake, M., & Reilly, S. (2014). Speech sound disorder at 4 years: Prevalence, comorbidities, and predictors in a community cohort of children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *57*(6), 578–584. <https://doi.org/10.1111/dmcr.12635>
- Ehrler, D. J., & McGhee, R. L. (2008). *PTONI: Primary Test of Nonverbal Intelligence*.
- Felício, C. M. de, & Ferreira, C. L. P. (2008). Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *72*(3), 367–375. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2007.11.012>
- Felício, C. M. de, Folha, G. A., Ferreira, C. L. P., & Medeiros, A. P. M. (2010). Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: Validity and reliability. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *74*(11), 1230–1239. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2010.07.021>

- Felício, C. M. de, Lima, M. do R. F., Medeiros, A. P. M., & Ferreira, J. T. L. (2017). Orofacial Myofunctional Evaluation Protocol for older people: validity, psychometric properties, and association with oral health and age. *CoDAS*, 29(6), 1–12. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172017042>
- Fox, A. V., Dodd, B., & Howard, D. (2002). Risk factors for speech disorders in children. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 37(2), 117–131. <https://doi.org/10.1080/13682820110116776>
- Frank, U., van den Engel-Hoek, L., Nogueira, D., Schindler, A., Adams, S., Curry, M., & Huckabee, M. (2019). International standardisation of the test of masticating and swallowing solids in children. *Journal of Oral Rehabilitation*, 46(2), 161–169. <https://doi.org/10.1111/joor.12728>
- Gil, H., & Fougeront, N. (2015). Dépister un dysfonctionnement lingual : bilan à l'usage des prescripteurs. *Revue d'Orthopédie Dento-Faciale*, 49(3), 277–292. <https://doi.org/10.1051/odf/2015026>
- Goday, P. S., Huh, S. Y., Silverman, A., Lukens, C. T., Dodrill, P., Cohen, S. S., Delaney, A. L., Feuling, M. B., Noel, R. J., Gisel, E., Kenzer, A., Kessler, D. B., Kraus de Camargo, O., Browne, J., & Phalen, J. A. (2019). Pediatric Feeding Disorder - Consensus Definition and Conceptual Framework. *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition*, 68(1), 124–129. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002188>
- Godelar, Y. (2017). *Rôles du chirurgien dentiste omnipraticien dans la prévention et l'interception des malocclusions par éducation fonctionnelle* [Université de Lorraine]. <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01932056>
- Gois, E. G. O., Ribeiro-Júnior, H. C., Vale, M. P. P., Paiva, S. M., Cheib Serra-Negra, J. M., Ramos-Jorge, M. L., & Pordeus, I. A. (2008). Influence of Nonnutritive Sucking Habits, Breathing Pattern and Adenoid Size on the Development of Malocclusion. *Angle Orthodontist*, 78(4), 647–654. <https://doi.org/10.2319/042007-200.1>
- Grandi, D. (2012). The “interdisciplinary orofacial examination protocol for children and adolescents”: a resource for the interdisciplinary assessment of the stomatognathic system. *International Journal of Orofacial Myology and Myofunctional Therapy*, 38(1), 15–26. <https://doi.org/10.52010/ijom.2012.38.1.3>
- Green, J. R., Moore, C. A., Higashikawa, M., & Steeve, R. W. (2000). The Physiologic Development of Speech Motor Control. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43(1), 239–255. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4301.239>
- Green, J. R., Moore, C. A., Ruark, J. L., Rodda, P. R., Morvée, W. T., & Vanwitszenburg, M. J. (1997). Development of Chewing in Children From 12 to 48 Months: Longitudinal Study of EMG Patterns. *Journal of Neurophysiology*, 77(5), 2704–2716. <https://doi.org/10.1152/jn.1997.77.5.2704>
- Grudziąż-Sękowska, J., Olczak-Kowalczyk, D., & Zadurska, M. (2018). Correlation between functional disorders of the masticatory system and speech sound disorders in children aged 7–10 years. *Dental and Medical Problems*, 55(2), 161–165. <https://doi.org/10.17219/dmp/86006>

- Guedes de Scudine, K., Nobre de Freitas, C., Germano Nascimento de Moraes, K. S., Almeida Prado, D., Pelufo Silveira, P., & Midori Castelo, P. (2022). Evaluation of masticatory behavior and taste sensitivity after pacifier removal in preschool children: a 1-year follow-up. *Clinical Oral Investigations*, 26(5), 4059–4070. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04374-4>
- Hauck, F. R., Omojokun, O. O., & Siadaty, M. S. (2005). Do Pacifiers Reduce the Risk of Sudden Infant Death Syndrome? A Meta-analysis. *Pediatrics*, 116(5), e716–e723. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-2631>
- Helloin, M.-C., & Thibault, M.-P. (2006). *EXALANG 3-6*. Orthomotus.
- Helloin, M.-C., & Thibault, M.-P. (2010). *Exalang 5-8 : Batterie informatisée pour l'examen du langage oral et écrit chez l'enfant de 5 à 8 ans*. Orthomotus.
- Hickok, G. (2012). The cortical organization of speech processing: Feedback control and predictive coding the context of a dual-stream model. *Journal of Communication Disorders*, 45(6), 393–402. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2012.06.004>
- Ikenaga, N., Yamaguchi, K., & Daimon, S. (2013). Effect of mouth breathing on masticatory muscle activity during chewing food. *Journal of Oral Rehabilitation*, 40(6), 429–435. <https://doi.org/10.1111/joor.12055>
- International Expert Panel on Multilingual Children's Speech. (2012). *Multilingual children with speech sound disorders : Position paper*. <http://www.csu.edu.au/research/multilingual-speech/position-paper>
- 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>
- Kent, R. D. (2015). Nonspeech oral movements and oral motor disorders: A narrative review. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 24(4), 763–789. [https://doi.org/10.1044/2015\\_AJSLP-14-0179](https://doi.org/10.1044/2015_AJSLP-14-0179)
- Khomsî, A. (2001a). *ELO : Evaluation du langage oral*. ECPA Editions du Centre de Psychologie appliquée.
- Khomsî, A. (2001b). *ELO : Evaluation du langage oral : De la PSM au CM2*. Editions du Centre de Psychologie appliquée.
- Kilinc, D. D., & Mansiz, D. (2023). Myofunctional orofacial examination tests: a literature review. *BMC Oral Health*, 23(1), 2–22. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03056-1>
- Kollia, B., Tsiamtsiouris, J., & Korik, P. (2019). Oral motor treatment: Effects of therapeutic feeding on articulatory skills. *Journal of Prevention and Intervention in the Community*, 47(1), 14–24. <https://doi.org/10.1080/10852352.2018.1547305>
- Kravanja, S. L., Hocevar-Boltezar, I., Music, M. M., Jarc, A., Verdenik, I., & Ovsenik, M. (2018). Three-dimensional ultrasound evaluation of tongue posture and its impact on articulation disorders in preschool children with anterior open bite. *Radiology and Oncology*, 52(3), 250–256. <https://doi.org/10.2478/raon-2018-0032>

- Lancheros, M., Jouen, A.-L., & Laganaro, M. (2020). Neural dynamics of speech and non-speech motor planning. *Brain and Language*, 203, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2020.104742>
- Le Révérend, B. J. D., Edelson, L. R., & Loret, C. (2014). Anatomical, functional, physiological and behavioural aspects of the development of mastication in early childhood. *British Journal of Nutrition*, 111(3), 403–414. <https://doi.org/10.1017/S0007114513002699>
- Lemarchand, L. (2019). *Babillage et diversification alimentaire : pratiques et influence de l'exposition aux textures sur le contrôle oro-moteur* [Thèse, Université de Lyon]. <https://theses.hal.science/tel-02132508>
- Limme, M. (2006). L'interception en denture temporaire : mastication et réhabilitation neuro-occlusale. *L'Orthodontie Française*, 77(1), 113–135. <https://doi.org/10.1051/orthodfr/200677113>
- Limme, M. (2010). Diversification alimentaire et développement dentaire : importance des habitudes alimentaires des jeunes enfants pour la prévention de dysmorphoses orthodontiques. *Archives de Pédiatrie*, 17, S213–S219. [https://doi.org/10.1016/S0929-693X\(10\)70930-1](https://doi.org/10.1016/S0929-693X(10)70930-1)
- Ling, H. T. B., Sum, F. H. K. M. H., Zhang, L., Yeung, C. P. W., Li, K. Y., Wong, H. M., & Yang, Y. (2018). The association between nutritive, non-nutritive sucking habits and primary dental occlusion. *BMC Oral Health*, 18(1), 145. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0610-7>
- Lof, G. L., & Watson, M. M. (2008). A Nationwide Survey of Nonspeech Oral Motor Exercise Use: Implications for Evidence-Based Practice. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 39(3), 392–407. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2008/037\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2008/037))
- Lund, J. P., & Kolta, A. (2006). Brainstem circuits that control mastication: Do they have anything to say during speech? *Journal of Communication Disorders*, 39(5), 381–390. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2006.06.014>
- Maas, E., Gildersleeve-Neumann, C. E., Jakielski, K. J., & Stoeckel, R. (2014). Motor-Based Intervention Protocols in Treatment of Childhood Apraxia of Speech (CAS). *Current Developmental Disorders Reports*, 1(3), 197–206. <https://doi.org/10.1007/s40474-014-0016-4>
- MacLeod, A. (2019). Des premiers sons aux premiers sons dans les mots. In S. Kern (Ed.), *Le développement du langage chez le jeune enfant : théorie, clinique, pratique* (pp. 67–84). De Boeck Supérieur.
- MacLeod, A., Hémond, M., Meziane, S., & Rose, Y. (2015). Le profil phonologique d'enfants ayant un trouble du développement des sons de la parole. *Reéducation Orthophonique*, 53(263), 87–103. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30057431>
- 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), 40–56. [https://cjslpa.ca/files/2014\\_CJSLPA\\_Vol\\_38/No\\_01/CJSLPA\\_Spring\\_2014\\_Vol\\_38\\_No\\_1\\_MacLeod-et-al.pdf](https://cjslpa.ca/files/2014_CJSLPA_Vol_38/No_01/CJSLPA_Spring_2014_Vol_38_No_1_MacLeod-et-al.pdf)



- MacLeod, A., Sutton, A., Trudeau, N., & Thordardottir, E. (2011). 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>
- MacNeilage, P. F. (1998). The frame/content theory of evolution of speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 21(4), 499–511. <https://doi.org/10.1017/s0140525x98001265>
- Maillart, C. (2006). Le bilan articulatoire et phonologique. In F. Estienne & B. Piérart (Eds.), *Les bilans de langage et de voix - Fondements théoriques et pratiques* (pp. 26–51). Editions Masson. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/5886>
- Maillart, C., & Leclercq, A.-L. (2021). L'examen du langage oral. In M.-P. Noel (Ed.), *Bilan neuropsychologique de l'enfant. Guide pratique pour le clinicien* (pp. 205–226). Mardaga.
- Maillart, C., & Piron, L. (2022, October 20). *Les troubles des sons de la parole chez l'enfant*. Société Universitaire de Recherche en Orthophonie [SURO]. <https://hdl.handle.net/2268/295971>
- Maillart, C., Van Reybroeck, M., & Alegria, J. (2005). Représentations phonologiques et troubles du développement linguistique : théorie et évaluation. In B. Piérart (Ed.), *Le langage de l'enfant: Comment l'évaluer?* (pp. 99–120). De Boeck Supérieur. <http://www.cairn.info/le-langage-de-l-enfant--9782804145620.htm>
- Manno, C. J., Fox, C., Eicher, P. S., & Kerwin, M. E. (2005). Early Oral-Motor Interventions for Pediatric Feeding Problems: What, When and How. *Journal of Early and Intensive Behavior Intervention*, 2(3), 145–159. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/h0100310>
- Marchesan, I. Q., Berretin-Félix, G., & Genaro, K. F. (2012). MBGR protocol of orofacial Myofunctional evaluation with scores. *International Journal of Orofacial Myology*, 38, 38–77. [www.cefac.br](http://www.cefac.br)
- Mason, R. (2005). A retrospective and prospective view of orofacial myology. *International Journal of Orofacial Myology*, 31(1), 5–14. <https://doi.org/10.52010/ijom.2005.31.1.1>
- Maspero, C., Prevedello, C., Giannini, L., Galbiati, G., & Farronato, G. (2014). Atypical swallowing: a review. *Minerva Stomatologica*, 63(6), 217–227. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25267151>
- McAllister Byun, T., Inkelas, S., & Rose, Y. (2016). The A-map model: Articulatory reliability in child-specific phonology. *Language*, 92(1), 141–178. <https://doi.org/10.1353/lan.2016.0000>
- Medeiros, A. M. C., Marchesan, I. Q., Genaro, K. F., Barreto, Í. D. de C., & Berretin-Felix, G. (2022). Protocolo MMBRG – Lactentes e Pré-escolares: Instrutivo e História Clínica Miofuncional Orofacial. *CoDAS*, 34(2), 1–15. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20212020324>
- Medeiros, A. M. C., Nobre, G. R. D., Barreto, Í. D. de C., Jesus, E. M. S. de, Folha, G. A., Matos, A. L. dos S., Nascimento, S. C. S. do, & Felício, C. M. de. (2021). Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores Expandido: AMIOFE-E LACTENTES (6-24 MESES). *CoDAS*, 33(2), 1–18. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202019219>

- Meloni, G. (2022). *Evaluation des Troubles du Développement des Sons de parole dans le cadre d'un modèle psycholinguistique chez l'enfant francophone* [Université de Montréal et Université Grenoble Alpes]. [https://explore.lib.uliege.be/permalink/32ULG\\_INST/9537n7/cdi\\_abes\\_theses\\_2022G\\_RALS020](https://explore.lib.uliege.be/permalink/32ULG_INST/9537n7/cdi_abes_theses_2022G_RALS020)
- Mercier, G. (2022). *Étude de la relation entre les fonctions orofaciales non-verbales et la précision de production des phonèmes chez les enfants francophones d'âge préscolaire*. <http://hdl.handle.net/2268.2/15643>
- Mikulášťíková, J., & Vitásková, K. (2018). Orofacial myofunctional disorders in preschool-age children and their influence on oral speech. *Listy Klinické Logopedie*, 2(1), 45–55. <https://doi.org/10.36833/lkl.2018.010>
- Mogren, Å., Sand, A., Havner, C., Sjögreen, L., Westerlund, A., Agholme, M. B., & Mcallister, A. (2022). Children and adolescents with speech sound disorders are more likely to have orofacial dysfunction and malocclusion. *Clinical and Experimental Dental Research*, 8(5), 1130–1141. <https://doi.org/10.1002/cre2.602>
- Mogren, Å., Sjögreen, L., Barr Agholme, M., & McAllister, A. (2020). Orofacial function in children with Speech Sound Disorders persisting after the age of six years. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 22(5), 526–536. <https://doi.org/10.1080/17549507.2019.1701081>
- Mozzanica, F., Pizzorni, N., Scarponi, L., Crimi, G., & Schindler, A. (2021). Impact of Oral Myofunctional Therapy on Orofacial Myofunctional Status and Tongue Strength in Patients with Tongue Thrust. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 73(5), 413–421. <https://doi.org/10.1159/000510908>
- Mullen, R., & Schooling, T. (2010). The National Outcomes Measurement System for Pediatric Speech-Language Pathology. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 41(1), 44–60. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2009/08-0051\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2009/08-0051))
- Namasivayam, A. K., Coleman, D., O'Dwyer, A., & van Lieshout, P. (2020). Speech Sound Disorders in Children: An Articulatory Phonology Perspective. *Frontiers in Psychology*, 10(2998), 1–22. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02998>
- Niederberger, N., Kehoe, M., & Bouchut, A.-L. (2021). DRAP : un test de Dépistage Rapide de l'Articulation et de la Parole pour les enfants de 3 à 6 ans. *Glossa*, 131, 33–58.
- Nihi, V. S. C., Maciel, S. M., Jarrus, M. E., Nihi, F. M., Salles, C. L. F. de, Pascotto, R. C., & Fujimaki, M. (2015). Pacifier-sucking habit duration and frequency on occlusal and myofunctional alterations in preschool children. *Brazilian Oral Research*, 29(1), 1–7. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0013>
- Oller, D. K., Eilers, R. E., Neal, A. R., & Schwartz, H. K. (1999). Precursors to speech in infancy : the prediction of speech and language disorders. *Journal of Communication Disorders*, 32(4), 223–245. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(99\)00013-1](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(99)00013-1)
- Pahkala, R. (1994). Changes in function of the masticatory system from 7 to 10 years of age in relation to articulatory speech disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*, 21(3), 323–335. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.1994.tb01147.x>

- Panara, K., Ramezanpour Ahangar, E., & Padalia, D. (2022). *Physiology, Swallowing*. StatPearls.
- Peng, C.-L., Jost-Brinkmann, P.-G., Yoshida, N., Miethke, R.-R., & Lin, C.-T. (2003). Differential diagnosis between infantile and mature swallowing with ultrasonography. *European Journal of Orthodontics*, 25(5), 451–456. <https://doi.org/10.1093/ejo/25.5.451>
- Piérart, B., Comblain, A., Grégoire, J., & Mousty, P. (2012). *Instrument pour le Screening et pour l'Evaluation Approfondie des Dysfonctionnements du Langage chez l'Enfant (ISADYLE)*. Solal.
- Piron, L., MacLeod, A. A. N., Warnier, M., & Maillart, C. (2022). Longitudinal normative data on developmental speech errors in French-speaking preschoolers: the average percentage of occurrences of phonological processes. In *8th International Conference on Speech Motor Control*. <https://hdl.handle.net/2268/294970>
- Pollex-Fischer, D., & Rohrbach, S. (2017). Berliner orofaziales Screening BoS. *Forum Logopädie*, 31(4), 6–11.
- Premkumar, S., Avathvadi Venkatesan, S., & Rangachari, S. (2011). Altered oral sensory perception in tongue thrusters with an anterior open bite. *The European Journal of Orthodontics*, 33(2), 139–142. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjq042>
- Ralli, G., Ruoppolo, G., Mora, R., & Guastini, L. (2011). Deleterious sucking habits and atypical swallowing in children with otitis media with effusion. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 75(10), 1260–1264. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2011.07.002>
- Raymond, J. L., & Kolf, J. (2006). La classe II subdivision ou le syndrome de mastication unilatérale dominante acquise. *L' Orthodontie Française*, 77(4), 431–437. <https://doi.org/10.1051/orthodfr/200677431>
- Redford, M. A. (2019). Speech Production From a Developmental Perspective. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(8S), 2946–2962. [https://doi.org/10.1044/2019\\_JSLHR-S-CSMC7-18-0130](https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-S-CSMC7-18-0130)
- Remijn, L., Speyer, R., Groen, B. E., van Limbeek, J., & Nijhuis-van der Sanden, M. W. G. (2014). Validity and reliability of the Mastication Observation and Evaluation (MOE) instrument. *Research in Developmental Disabilities*, 35(7), 1551–1561. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.03.035>
- Rose, Y., Macwhinney, B., Byrne, R., Hedlund, G., Maddocks, K., O'brien, P., & Wareham, T. (2006). Introducing Phon: A Software Solution for the Study of Phonological Acquisition. *Boston University Conference on Language Development*, 489–500. <http://childes.psy.cmu.edu/Phon/>.
- 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>

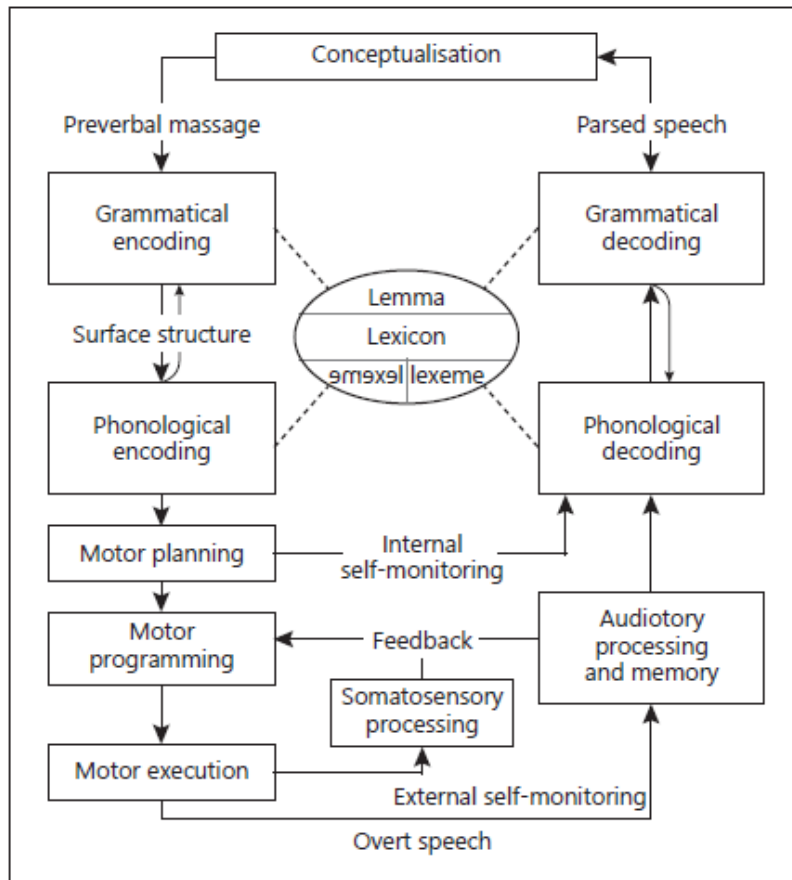
- Sampallo Pedroza, R. M., Cardona Lopez, L. F., & Ramirez Gomez, K. E. (2015). Description of oral-motor development from birth to six years of age. *Revista de La Facultad de Medicina*, 62(4), 593–604. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v62n4.45211>
- Schelstraete, M.-A., Maillart, C., & Jamart, A.-C. (2004). Les troubles phonologiques : cadre théorique, diagnostic et traitement. In M.-A. Schelstraete & M.-P. Noel (Eds.), *Les troubles du langage et du calcul chez l'enfant* (pp. 81–112). EME Editions. <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/8005/1/phono.pdf>
- Schwemmler, C., & Arens, C. (2018). Fütter-, Ess- und Schluckstörungen bei Säuglingen und Kindern. *HNO*, 66(7), 515–526. <https://doi.org/10.1007/s00106-017-0388-y>
- Senez, C., & Martinet, M. (2015). *Rééducation des troubles de l'alimentation et de la déglutition* (2nd ed.). De Boeck Solal.
- Shortland, H. A. L., Hewat, S., Vertigan, A., & Webb, G. (2021). Orofacial myofunctional therapy and myofunctional devices used in speech pathology treatment: A systematic quantitative review of the literature. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 30(1), 301–317. [https://doi.org/10.1044/2020\\_AJSLP-20-00245](https://doi.org/10.1044/2020_AJSLP-20-00245)
- Shriberg, L. D., Fourakis, M., Hall, S. D., Karlsson, H. B., Lohmeier, H. L., McSweeney, J. L., Potter, N. L., Scheer-Cohen, A. R., Strand, E. A., Tilken, C. M., & Wilson, D. L. (2010). Extensions to the Speech Disorders Classification System (SDCS). *Clinical Linguistics and Phonetics*, 24(10), 795–824. <https://doi.org/10.3109/02699206.2010.503006>
- Shriberg, L. D., Tomblin, J. B., & McSweeney, J. L. (1999). Prevalence of Speech Delay in 6-Year-Old Children and Comorbidity With Language Impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42(6), 1461–1481. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4206.1461>
- Silvestrini-Biavati, A., Salamone, S., Silvestrini-Biavati, F., Agostino, P., & Ugolini, A. (2016). Anterior open-bite and sucking habits in Italian preschool children. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 17(1), 43–46.
- Simione, M., Loret, C., Le Révérend, B., Richburg, B., Del Valle, M., Adler, M., Moser, M., & Green, J. R. (2018). Differing structural properties of foods affect the development of mandibular control and muscle coordination in infants and young children. *Physiology and Behavior*, 186, 62–72. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.01.009>
- Sousa, V. D., & Rojjanasrirat, W. (2011). Translation, adaptation and validation of instruments or scales for use in cross-cultural health care research: a clear and user-friendly guideline. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 17(2), 268–274. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01434.x>
- Stackhouse, J., & Wells, B. (1997). *Children's speech and literacy difficulties: a psycholinguistic framework*. Whurr.
- Strutt, C., Khattab, G., & Willoughby, J. (2021). Does the duration and frequency of dummy (pacifier) use affect the development of speech? *International Journal of Language & Communication Disorders*, 56(3), 512–527. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12605>

- Terband, H., Maassen, B., & Maas, E. (2019). A Psycholinguistic Framework for Diagnosis and Treatment Planning of Developmental Speech Disorders. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 71(5–6), 216–227. <https://doi.org/10.1159/000499426>
- Thibault, C. (2010). L'accompagnement orthophonique à l'aube de la vie : Du lien entre oralité alimentaire et oralité verbale. In S. Borel-Maisonny (Ed.), *L'émergence de la communication et du langage* (Vol. 244). Fédération Nationale des Orthophonistes.
- Thibault, C. (2015). L'oralité positive. *Dialogue*, 3(209), 35–48. <https://doi.org/10.3917/dia.209.0035>
- Thijs, Z., Bruneel, L., De Pauw, G., & Van Lierde, K. M. (2022). Oral Myofunctional and Articulation Disorders in Children with Malocclusions: A Systematic Review. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 74(1), 1–16. <https://doi.org/10.1159/000516414>
- Thoyre, S. M., Pados, B. F., Park, J., Estrem, H., Hodges, E. A., McComish, C., Van Riper, M., & Murdoch, K. (2014). Development and Content Validation of the Pediatric Eating Assessment Tool (Pedi-EAT). *American Journal of Speech-Language Pathology*, 23(1), 46–59. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2013/12-0069\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2013/12-0069))
- Valera, F. C. P., Travitzki, L. V. V., Mattar, S. E. M., Matsumoto, M. A. N., Elias, A. M., & Anselmo-Lima, W. T. (2003). Muscular, functional and orthodontic changes in pre school children with enlarged adenoids and tonsils. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 67(7), 761–770. [https://doi.org/10.1016/S0165-5876\(03\)00095-8](https://doi.org/10.1016/S0165-5876(03)00095-8)
- Van Der Bilt, A. (2011). Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 38(10), 754–780. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02197.x>
- Van Dyck, C., Dekeyser, A., Vantricht, E., Manders, E., Goeleven, A., Fieuws, S., & Willems, G. (2016). The effect of orofacial myofunctional treatment in children with anterior open bite and tongue dysfunction: A pilot study. *European Journal of Orthodontics*, 38(3), 227–234. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjv044>
- Van Lierde, K., Luyten, A., D'haeseleer, E., Van Maele, G., Becue, L., Fonteyne, E., Corthals, P., & De Pauw, G. (2015). Articulation and oromyofunctional behavior in children seeking orthodontic treatment. *Oral Diseases*, 21(4), 483–492. <https://doi.org/10.1111/odi.12307>
- Wadsworth, S. D., Maui, C. A., & Stevens, E. J. (1998). The prevalence of orofacial myofunctional disorders among children identified with speech and language disorders in grades kindergarten through six. *International Journal of Orofacial Myology*, 24(1), 1–19. <https://doi.org/10.52010/ijom.1998.24.1.1>
- Waring, R., & Knight, R. (2013). How should children with speech sound disorders be classified? A review and critical evaluation of current classification systems. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 48(1), 25–40. <https://doi.org/10.1111/j.1460-6984.2012.00195.x>
- Warnier, M. (2022). *Etude de l'interaction entre le développement de la parole et le développement myofonctionnel orofacial par le biais des habiletés somatosensorielles et motrices chez les enfants tout-venant d'âge préscolaire* [Thèse, Université de Liège]. <https://hdl.handle.net/2268/295814>

- Williams, K. T. (2019). *EVT-3 Expressive Vocabulary Test*.
- Wilson, E. M., & Green, J. R. (2009). The development of jaw motion for mastication. *Early Human Development*, 85(5), 303–311. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2008.12.003>
- Wilson, E. M., Green, J. R., & Weismer, G. (2012). A Kinematic Description of the Temporal Characteristics of Jaw Motion for Early Chewing: Preliminary Findings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55(2), 626–638. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0236\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0236))
- Wren, Y., Miller, L. L., Peters, T. J., Emond, A., & Roulstone, S. (2016). Prevalence and predictors of persistent speech sound disorder at eight years old: Findings from a population cohort study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(4), 647–673. [https://doi.org/10.1044/2015\\_JSLHR-S-14-0282](https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-S-14-0282)
- Ziegler, W. (2003). To speak or not to speak: Distinctions between speech and nonspeech motor control. *Aphasiology*, 17(2), 99–105. <https://doi.org/10.1080/02687030244000644>

## Annexes

### Annexe 1 : Modèle de Terband et al. (2019)



### Annexe 2 : Photographie illustrant le déroulement du testing



### Annexe 3 : Protocole de passation évaluant la déglutition et la mastication

FONCTIONS		
<b>Déglutition : comportement lingual</b>		Scores
<p>1. « Maintenant, on boit un petit coup. Est-ce que tu as soif ? Ne parle pas. Verser à l'enfant un peu d'eau dans le gobelet et le laisser boire, verser à nouveau, le laisser boire, puis une dernière fois.</p> <p>2. « Maintenant, je vais toucher ta bouche mais toi tu ne dois rien faire tu ne dois pas ouvrir ta bouche ni forcer, d'accord ? »</p>		
<p>D'abord laisser boire l'enfant à minimum trois reprises. Bien espacer les prises d'eau. Il faut pouvoir voir sa bouche entre chaque déglutition.            Ensuite, prévenir l'enfant qu'on va séparer ses lèvres avec nos doigts pour regarder directement après qu'il/elle ait avalé            Placer l'index sous le menton et le pouce sur la lèvre inférieure dans la région du muscle mentalis. Décrire la position de langue observée. Si difficultés à observer : recommencer autant de fois que nécessaire</p>		
<b>Description :</b>		
Contenue dans la cavité orale	Normal	(3)
Entre les arcades dentaires	Adaptation ou dysfonction	(2)
	Protrusion excessive	(1)
<b>Mastication : morsure</b>		Scores
<p>« Maintenant, on mange un petit biscuit. Est-ce que tu aimes bien les biscuits ? » Ne parle pas quand tu manges.</p> <p>Donner un biscuit spéculos entier. S'il est cassé, donner un nouveau. L'enfant ne doit pas s'arrêter de manger pour parler !!!! Il doit impérativement regarder la caméra droit devant durant toute la mastication !!!</p>		



## Annexe 4 : Protocole de l'épreuve de dénomination d'images EXALANG 3-6

Q°	Item	Spontané	Répété	0/1
Dis-moi comment ça s'appelle MONTRER SUR IMAGIER	<i>Pain</i>			
	<i>Balai</i>			
	<i>Moto</i>			
	<i>Table</i>			
	<i>Doigt</i>			
	<i>Nuage</i>			
	<i>Canard</i>			
	<i>Gant</i>			
	<i>Feu</i>			
	<i>Voiture</i>			
	<i>Vélo</i>			
	<i>Salade</i>			
	<i>Zèbre</i>			
	<i>Chat</i>			
	<i>Girafe</i>			
	<i>Lune</i>			
	<i>Robot</i>			
	<i>Yaourt</i>			
	<i>Avion</i>			
	<i>Fromage</i>			
<i>Crayon</i>				
<i>Train</i>				
<i>Grenouille/crapaud</i>				
	<i>Clé</i>			
	<i>Fleur</i>			
	<i>Fourchette</i>			
	<i>Couteau</i>			
	<i>Dentifrice</i>			
	<i>Tracteur</i>			
	<i>Lunettes</i>			
	<i>Chaussures</i>			
	<i>Banane</i>			
	<i>Ours</i>			
	<i>Coccinelle</i>			
	<i>Toboggan</i>			
	<i>Casserole</i>			
	<b>Total</b>			

## Annexe 5 : Protocole de l'épreuve de dénomination EULALIES

« Regarde bien l'image et dis-moi le nom de ce que tu vois. Tu essaies de dire le nom avec le mot *le, la ou les* devant. Par exemple, là, c'est ... " *le chien* " » Il est possible de stimuler l'utilisation du déterminant défini, en disant « c'est le... " *chien* " » puis « c'est le... " *piano* " », on ne stimule pas le déterminant pour les mots débutant par une voyelle.

Test	L'euro (deux euros est accepté)
L'oreiller	La couverture
La locomotive	Le rhinocéros
L'hippopotame	Le dentiste
L'indien	L'ours
La jambe	La gare
L'huile	L'ordinateur
Le pyjama	La bibliothèque
L'œuf	Le téléphone
La fourchette	L'enveloppe
Le hibou	Le stade
L'escargot	Le toboggan
L'uniforme	Le cinéma
La neige	L'ongle (des ongles est accepté)
La capuche	Le chocolat
Le parapluie	Les montagnes
La grenouille	La voiture
L'éléphant	La fraise
L'aspirateur	Le feu
Le yaourt	L'oiseau
La langue	La rue
Le zèbre	Le champignon

## Annexe 6 : Parties du questionnaire anamnestique

### Données familiales

- Profession
  - Du père : .....
  - De la mère : .....
- Code d'étude\* : du père ..... de la mère .....

\*Auriez-vous la gentillesse de compléter avec ce tableau :

1 : master (5+)	5 : secondaire inférieur
2 : type court, bachelier (1 ou 2)	6 : CEB
3 : diplôme secondaire CESS (tech ou général)	7 : moins que CEB
4 : diplôme secondaire professionnel, CEFA, certificat	

À propos des habitudes alimentaires de votre enfant		
Votre enfant mastique-t-il des aliments durs (carottes crues, pommes, steak de viande, ...) ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Est-ce un effort pour lui de mastiquer des aliments durs ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Votre enfant préfère-t-il manger des aliments mous ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Votre enfant a-t-il tendance à boire régulièrement pendant son repas ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Votre enfant montre-t-il des signes de difficulté respiratoire pendant son repas ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Votre enfant a-t-il tendance à tousser/réurgiter/avoir envie de vomir lorsqu'il mange ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Si oui, précisez : .....		
Votre enfant est-il sélectif/difficile pour manger ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Votre enfant a-t-il des préférences <u>marquées</u> à l'égard de certains aliments (c'est-à-dire, accepte-t-il uniquement de manger certains aliments en particulier) ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Votre enfant accepte-t-il facilement de nouveaux aliments ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
La durée des repas de votre enfant est-elle particulièrement longue ou courte ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Si oui, précisez : .....		

À propos des habitudes de succion de votre enfant		
Votre enfant a-t-il pris la <u>tétine</u> ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Si oui, quand a-t-il commencé ? .....an ..... mois		
Si oui, cochez les <u>moments</u> de succion dans la journée		
<input type="checkbox"/> matin <input type="checkbox"/> après-midi <input type="checkbox"/> soirée <input type="checkbox"/> pour aller au lit <input type="checkbox"/> pour dormir <input type="checkbox"/> autre : .....		
Si oui, à quelle fréquence ?		
<input type="checkbox"/> <8h/jour <input type="checkbox"/> 8 à 16h/jour <input type="checkbox"/> >16h/jour		
Si oui, votre enfant prend-il encore la tétine <b>actuellement</b> ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Si non, quand l'a-t-il arrêtée ? .....an ..... mois		
Votre enfant a-t-il <b>par le passé</b> eu l'habitude de <u>sucer son pouce/un autre doigt/un objet</u> ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Si oui, quand a-t-il commencé ? .....an ..... mois		
Si oui, cochez les <u>moments</u> de succion dans la journée		
<input type="checkbox"/> matin <input type="checkbox"/> après-midi <input type="checkbox"/> soirée <input type="checkbox"/> pour aller au lit <input type="checkbox"/> pour dormir <input type="checkbox"/> autre : .....		
Si oui, à quelle fréquence ?		
<input type="checkbox"/> <8h/jour <input type="checkbox"/> 8 à 16h/jour <input type="checkbox"/> >16h/jour		
Si oui, est-ce qu'il a toujours cette habitude <b>actuellement</b> ?	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON
Si non, quand a-t-il arrêté ? .....an ..... mois		

## Annexe 7 : Cotation de la déglutition et de la mastication définie par le test OMES

(Felício & Ferreira, 2008), traduction officielle par Warnier (2022)

<b>Déglutition</b>		
<i>D'abord évaluée avec un bolus liquide puis avec un bolus solide → sauf pour l'efficacité de la déglutition, on cote les items de cette fonction sur base de la pire condition.</i>		
<b>Déglutition : comportement labial</b>		Scores
Fermeture labiale normale	Sans effort ( <i>pas de contraction apparente</i> )	(4)
Fermeture labiale avec effort	Dysfonction légère ( <i>contraction légère</i> )	(3)
	Dysfonction modérée ( <i>contraction modérée ou sévère</i> )	(2)
Absence de fermeture labiale (incompétence labiale)	Dysfonction sévère	(1)
<b>Déglutition : comportement lingual</b>		Scores
Contenue dans la cavité orale	Normal	(3)
Entre les arcades dentaires	Adaptation ou dysfonction ( <i>interposition linguale à la limite des surfaces incisives</i> )	(2)
	Protrusion excessive ( <i>langue placée au-delà des surfaces incisives</i> )	(1)
Résultat		
<b>Déglutition : autres comportements et changements de signaux</b>		Scores
Mouvement de tête (ou de mâchoire)	Absent	(1)
	Présent	(0)
Tension des muscles de la face	Absent	(1)
	Présent	(0)
Fuites d'aliments	Absent	(1)
	Présent	(0)
Résultat		
<b>Item complémentaire – efficacité de la déglutition</b>		Scores
<b>Bolus solide</b>		
Pas de répétition de la déglutition		(3)
Une répétition		(2)
Déglutitions multiples		(1)
<b>Bolus liquide</b>		
Pas de répétition de la déglutition		(3)
Une répétition		(2)
Déglutitions multiples		(1)
Résultat		
<b>Résultat total de déglutition (somme) (max 16 pts)</b>		Scores
<b>Mastication : morsure</b>		
Avec les incisives		(3)
Avec les dents postérieures		(2)
Coupé en morceaux avec les mains		(1)
Résultat		
<b>Mastication : type</b>		Scores
<i>On évalue ici le pourcentage de mastications qui ont lieu de chaque côté de la cavité buccale. Ce pourcentage est déterminé sur base de l'observation de la localisation du bolus (volume au niveau des joues) mais aussi à partir des mouvements orofaciaux tels que les déplacements de la mâchoire, des lèvres et des joues.</i>		
Bilatéral	Alterné (mastications uniformément distribuées de chaque côté ou jusqu'à 65% du temps du même côté)	(4)
	Simultané (deux côtés en même temps 95% du temps)	(3)
Unilatéral (effectue la fonction du même côté de la cavité orale)	Préférence (66-94% du temps du même côté)	(2)
	Chronique (95-100% du temps du même côté)	(1)
Antérieure	Trituration avec les incisives et/ou les canines	(1)
N'effectue pas la fonction		(1)
Résultat		
<b>Mastication : autres comportements et changements de signaux</b>		Scores
Mouvement de tête	Absent	(1)
	Présent	(0)
Posture altérée	Absent	(1)
	Présent	(0)
Fuites d'aliments	Absent	(1)
	Présent	(0)
Résultat		
<b>Résultat total de mastication (somme) (max 10 pts)</b>		

## Annexe 8 : Règles de transcription en alphabet phonétique international

### Règles et usages de transcription

- ✓ Transcrivez au casque, avec un casque de qualité
- ✓ Transcrivez dans une pièce calme, sans bruit
- ✓ Lorsque vous vous asseyez pour faire de la transcription, tentez de libérer votre esprit
- ✓ Ne transcrivez pas pendant plus d'une heure sans prendre de pause
- ✓ Écoutez les mots plusieurs fois si nécessaire pour une meilleure transcription
- ✓ Regardez les mots cibles plusieurs fois avant de considérer la transcription terminée
- ✓ Écouter des cibles autant de fois que nécessaire
- ✓ Refaire une partie de la transcription sur une feuille de transcription vierge le jour suivant la première transcription vous permet d'évaluer votre fiabilité. Vous pouvez comparer les feuilles de transcription et écoutez les cibles une troisième fois lorsqu'il y a des différences entre les deux transcriptions. *Parce que plusieurs productions de parole que vous entendrez sont atypiques, il peut être difficile d'identifier ce que vous entendez. Faire la transcription une deuxième fois permettra d'obtenir une transcription plus fiable.*
- ✓ Gardez des archives détaillées des transcriptions que vous avez accomplies
- ✓ N'ayez pas peur d'admettre que vous entendez des sons différents entre deux écoutes, la peur de se tromper chez le transcripateur est naturelle. En cas de désaccord, faites appel à un transcripateur tierce ou une personne naïve.

### Règles de transcription

#### Utilisation de l'API :

On préférera toujours transcrire avec un symbole de l'API correspondant au son produit. Si ce symbole n'existe pas tel quel, on peut employer une diacritique (voir point suivant). Se référer à <https://www.ipachart.com/>

Toute altération des fricatives doit être retranscrit par un symbole de l'API (sigmatisme, schlintement,...).

Quelques exemples :

- Ces phonèmes peuvent convenir pour certaines distorsions du [t] et du [d] (à aller écouter sur *ipachart*) : [t̪], [t̪̥], [t̪̥̥], [d], [d̪̥̥], [d̪̥̥̥]
- Pour les [s] et les [z] avec sigmatisme interdental, utiliser les phonèmes suivants : [θ] et [ð]
- Pour les [ʃ] et les [ʒ] distordus avec schlintement, utiliser respectivement [ʃ̥] et [ʒ̥]
- Pour les [ʃ] et les [ʒ] distordus **sans** schlintement, utiliser respectivement [ʃ̥̥] et [ʒ̥̥]
- Le [N] est un [n] plus reculé
- Un [ɺ] qui se situe entre [j] et [l] sans être ni l'un ni l'autre est transcrit [ʌ]

Consonne cible	t	d	l	f	v	s	z	ʃ	ʒ
Distorsion	t̥ t̪ t̥̃	d̥ d̪ d̥̃ d̥̃	l̥	ɸ	ʋ	θ	ð	Si schlintement : ʧ si pas de schlintement : ʃ	Si schlintement : ʒ si pas de schlintement : ʒ̥

Tableau adapté de : Cattini, J. (2023). Analyse des erreurs de production de la parole chez des enfants francophones âgés de 3 ans à 5 ans : Etude longitudinale. (Unpublished master's thesis). Université de Liège, Liège, Belgique.

### Diacritiques communément employées :

On ne note la diacritique que si le phonème est audiblement altéré, pas si c'est une variante (régionale par exemple) du phonème produit.

- Les explosives qui ne sont pas relâchées (donc qui n'explorent pas) s'indiquent <sup>̚</sup>
- Les phonèmes aspirés ou soufflés s'indiquent **h**
- Les phonèmes nasalisés se transcrivent <sup>̃</sup>
- Les [R] dérhotosés se transcrivent [R̥]

### Cible adulte :

Il ne faut pas laisser le bénéfice du doute quant à la production de l'enfant. On considère qu'à partir du moment où il y a une hésitation du transcripateur quant à la justesse du phonème, c'est que le phonème n'est pas produit de manière suffisamment mature et précise. **Lorsque l'enfant prononce le e censé être muet, nous ne le comptabilisons pas comme une erreur.**

Lors d'une hésitation sur la justesse de la production, se poser la question : « est-ce que si la production venait d'un adulte, nous la considérerions comme correcte ? ».

### Transcription des voyelles :

Si hésitation, on considère comme correct si la voyelle produite se trouve dans le même quartier vocalique que la voyelle cible

### Variantes régionales :

Les variantes régionales suivantes ne sont pas considérées comme des erreurs :

- Production d'un « e » muet final
- Pour les consonnes, les substitutions suivantes ne sont pas considérées comme des erreurs [ɸ] ou [R̥] : tous les sons R doivent être notés [R] (sauf si erreur → R̥ ou substitution).
- On essaye au maximum de respecter les variantes propres à la région liégeoise, puisque les enfants évalués sont tous Liégeois.
  - La variante [w] ou [ɥ] est conservée, pour la faire apparaître, il faut soit modifier le phonème dans la Tier « IPA target », soit utiliser la tier « Alt IPA target »
  - Pour les variantes [a] ou [ɑ] ; [e] ou [ɛ] ; [ɛ̃] ou [œ̃] ; [ã] ou [ã̃] ; [ɔ] ou [o] ; [ə] ou [ø] ou

[œ], on les conserve et respecte également, si on les entend, de la même manière

**Lorsque l'enfant ne produit que la fin du mot à la suite de l'ébauche phonologique :**

Il faut retranscrire le mot sans tenir compte de l'amorce, tel que l'enfant le produit + préciser dans les commentaires que l'amorce a été donnée. Par exemple : le transcripteur dit « c'est l'o... » et l'enfant répond [reje], on transcrira [reje] même s'il s'agit d'une erreur de l'expérimentateur de ne pas avoir fait répéter l'entièreté du mot.

**Lorsqu'un échantillon est très inintelligible :**

On transcrit une première fois en réécoutant autant de fois que nécessaire et en répétant à voix hautes les transcriptions pour les faire correspondre à la production. Ensuite, on réitère la transcription le lendemain puis on compare les différences de transcriptions. Lorsqu'il y a des différences, on écoute une troisième fois.

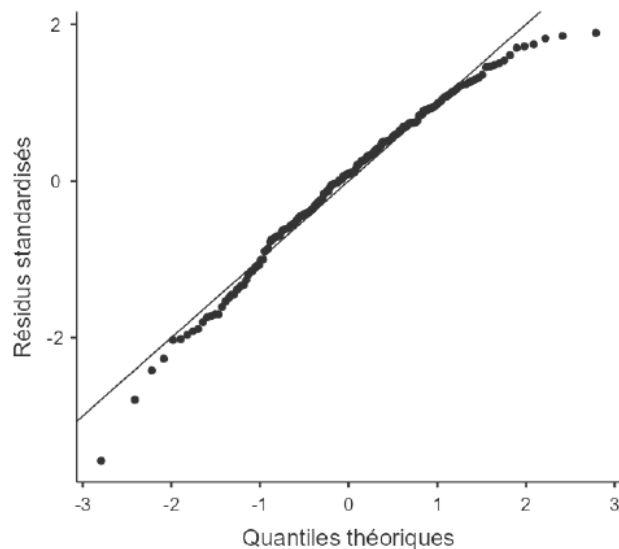
**Prise en compte de l'article « l' » suivi d'une voyelle :**

	<u>Spontané</u>	<u>Ebauche - Répétition</u>
<b><u>Nombre de syllabes correct</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Production correcte, nombre de syllabes correct : <b>L'article n'est pas compris dans la transcription</b> Ex. : [l-ipopotam] → [ipopotam]</li> <li>[l-ibu] → [ibu]</li> <li>▫ Production altérée, nombre de syllabe correct : <b>L'article n'est pas compris dans la transcription</b> Ex. : [l-itolotam] → [itolotam]</li> </ul>	idem
<b><u>Réduction syllabique</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Réduction syllabique, on considère [l] comme une erreur : <b>L'article est compris dans la transcription</b> Ex. : [l-ipotam] → [lipotam]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Si l'expérimentateur a donné l'article précédemment, on tient compte que l'enfant est incité à employer cet article : <b>L'article n'est pas compris dans la transcription</b> Ex. : l'expérimentateur dit « c'est l'i... » et l'enfant répond [lipotam] → [ipotam]</li> </ul>
<b><u>Précédé de l'article « un(e) »</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Lorsque l'enfant emploie « un/e » puis ajoute une liaison erronée : <b>L'article est compris dans la transcription</b> Ex. : « Un » [l-ipopotam] → [lipopotam]</li> </ul>	idem

**Prise en compte de la liaison avec l'article « un » :**

	<b><u>Spontané - Ebauche - Répétition</u></b>
<b>Nombre de syllabes correct</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Lorsque le mot commence par une voyelle et que l'enfant fait la liaison : <b>L'article n'est pas compris dans la transcription</b> <u>Ex.</u> : « un » [n-elefā] → [elefā]</li>   <li>▫ Production incorrecte, mais nombre de syllabe correct : <b>L'article n'est pas compris dans la transcription</b> <u>Ex.</u> : un [n-elepā] → [elepā] (parfois cela fait passer inaperçu une erreur d'assimilation car ex. nenefa), à voir au cas par cas.</li> </ul>
<b>Réduction syllabique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Réduction syllabique, on considère la liaison comme une erreur : <b>L'article est compris dans la transcription</b> <u>Ex.</u> : « un [n- efā] → [nefā]</li> </ul>

**Annexe 9 : Graphique permettant de vérifier la condition de normalité des résidus pour la régression linéaire multiple de l'objectif principal**





**Annexe 10 : Résultats permettant de vérifier la condition d'absence de multicollinéarité pour la régression linéaire multiple de l'objectif principal**

<b>Variable</b>	<b>VIF</b>	<b>Tolérance</b>
<b>Déglutition</b>	1.08	0.929
<b>Mastication</b>	1.09	0.919
<b>Age (mois)</b>	1.02	0.981
<b>NSE</b>	1.01	0.989

Note. NSE = niveau socio-économique, VIF = facteur d'inflation de la variance

**Annexe 11 : Résultats permettant de vérifier la condition d'absence de multicollinéarité pour la première analyse du deuxième objectif**

<b>Variable</b>	<b>VIF</b>	<b>Tolérance</b>
<b>Déglutition</b>	1.02	0.984
<b>Age (mois)</b>	1.02	0.983
<b>NSE</b>	1.01	0.994

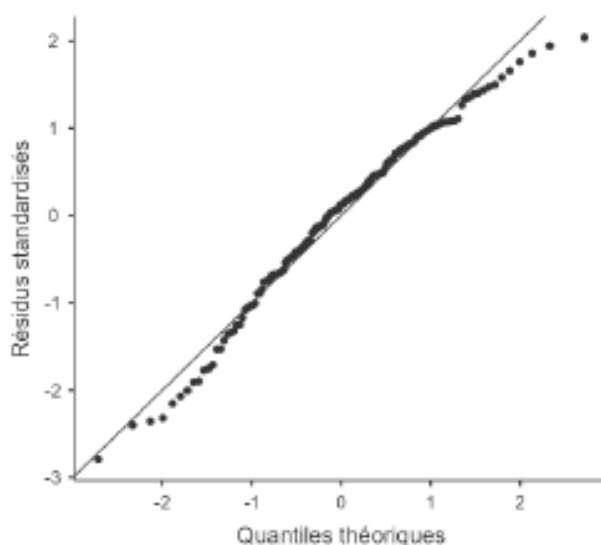
Note. NSE = niveau socio-économique, VIF = facteur d'inflation de la variance

**Annexe 12 : Résultats permettant de vérifier la condition d'absence de multicollinéarité pour la deuxième analyse du deuxième objectif**

<b>Variable</b>	<b>VIF</b>	<b>Tolérance</b>
<b>Mastication</b>	1.03	0.973
<b>Age (mois)</b>	1.02	0.984
<b>NSE</b>	1.01	0.990

Note. NSE = niveau socio-économique, VIF = facteur d'inflation de la variance

**Annexe 13 : Graphique permettant de vérifier la condition de normalité des résidus pour la première analyse du troisième objectif**

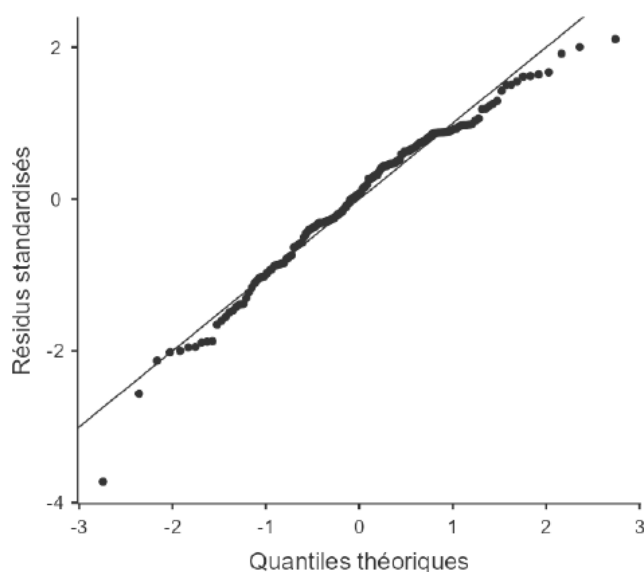


**Annexe 14 : Résultats permettant de vérifier la condition d'absence de multicollinéarité pour la première analyse du troisième objectif**

Variable	VIF	Tolérance
<b>Mastication * Alimentation</b>	1.02	0.977
<b>Age (mois)</b>	1.02	0.980
<b>NSE</b>	1.02	0.984

Note. NSE = niveau socio-économique, VIF = facteur d'inflation de la variance

**Annexe 15 : Graphique permettant de vérifier la condition de normalité des résidus pour la deuxième analyse du troisième objectif**



**Annexe 16 : Résultats permettant de vérifier la condition d'absence de multicollinéarité pour la deuxième analyse du troisième objectif**

<b>Variable</b>	<b>VIF</b>	<b>Tolérance</b>
<b>Déglutition * GP_SNN</b>	1.01	0.988
<b>Age (mois)</b>	1.02	0.980
<b>NSE</b>	1.01	0.990

Note. GP\_SNN = groupes de succion non-nutritive, NSE = niveau socio-économique, VIF = facteur d'inflation de la variance



## Résumé

La mastication et la déglutition sont deux fonctions orofaciales non-verbales qui connaissent un développement important tout au long de la période préscolaire. Leur évolution se réalise conjointement avec le développement de la parole, avec qui elles partagent une anatomie commune. D'un point de vue développemental, les fonctions orofaciales non-verbales précèdent la parole et conditionneraient ainsi l'expérience sensorimotrice des articulateurs. Pour ces raisons, un lien entre mastication, déglutition et parole semble plausible. Certains auteurs ont été amenés à questionner l'existence de ce lien (par exemple : Kollia et al., 2019; Mogren et al., 2020; Thijs et al., 2022). Cependant, la plupart des études ont été menées dans une population d'enfants d'âge scolaire et avec, comme intermédiaire, les malocclusions.

L'objectif de ce mémoire est donc d'investiguer une éventuelle relation entre la déglutition, la mastication et la production de la parole chez les enfants d'âge préscolaire avec et sans troubles des sons de la parole (TSP). Pour cela, nous avons évalué 192 enfants âgés entre 3 et 5;6 ans chez qui nous avons testé la déglutition, la mastication et la production de la parole. Nous avons ainsi pu répartir les enfants en deux groupes de parole : TSP ou neurotypique (NT) ; et obtenir un pourcentage de consonnes correctes (PCC) ainsi que des scores d'efficacité de la déglutition et de la mastication.

Les résultats obtenus mettent en évidence une relation non significative entre la déglutition, la mastication et l'intelligibilité de la parole. De plus, d'après nos résultats, l'efficacité de la déglutition et l'efficacité de la mastication ne permettent pas de prédire significativement l'appartenance aux groupes TSP et NT. Nous avons également recherché l'influence de facteurs intermédiaires sur ces relations. Tout d'abord, nous avons recherché l'influence des préférences de texture alimentaire sur la relation entre la mastication et l'intelligibilité de la parole. Puis, nous avons recherché l'influence des habitudes de succion non-nutritive sur la relation entre la déglutition et l'intelligibilité de la parole. Cependant, nous n'avons pas pu montrer de résultats significatifs.

Bien que cette étude n'ait pas réussi à vérifier l'existence d'une relation entre la déglutition, la mastication et la production de la parole dans la population étudiée, celle-ci a tout de même permis de mettre en évidence un manque de données dans la littérature concernant ce sujet dans cette tranche d'âge. Cette étude a également permis de dégager certains questionnements qui pourraient faire l'objet de recherches futures.