

Les liens entre les habitudes de succion nutritive et non nutritive et le mode de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire : une étude transversale

Auteur : Flambeau, Vicky

Promoteur(s) : Maillart, Christelle

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

Diplôme : Master en logopédie, à finalité spécialisée en voix

Année académique : 2023-2024

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/19949>

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.

Les liens entre les habitudes de succion nutritive et non nutritive et le mode de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire : une étude transversale

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

Finalité spécialisée en Voix

Promotrice : Christelle Maillart

Supervisé par Léonor Piron

Lectrices : Marion Hubin et Pauline Menjot

Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'éducation

Année académique 2023-2024

Vicky Flambeau

Remerciements

À la Professeure Christelle Maillart,

pour avoir accepté de promouvoir ce mémoire.

À Madame Léonor Piron,

pour son accompagnement précieux tout au long de ce travail, sa disponibilité et la rigueur de son suivi pour m'aider à toujours améliorer la qualité de mon travail grâce à ses nombreux conseils.

À Mesdames Marion Hubin et Pauline Menjot,

pour l'intérêt porté à mon travail et le temps accordé à la lecture de celui-ci.

À tous les enfants ainsi qu'à leurs parents ayant accepté de participer à l'étude

pour leur temps, leur investissement et leur coopération.

Aux écoles, et plus particulièrement aux directions et aux enseignants qui nous ont ouvert leurs portes,

pour leur sympathie, leur accueil et leur flexibilité pour nous permettre de récolter nos données dans les meilleures conditions possibles.

À mes collègues du cabinet Orthops, ma maitre de stage Eva Ficcarrota

Pour leurs réflexions éclairées et discussions enrichissantes autour de ce travail

À mes amis, mes colocs, ma copine, ma famille

Pour leur soutien sans faille, leurs encouragements et leur aide précieuse tout au long de cette année.

Table des matières

1	Introduction générale.....	1
2	Introduction théorique.....	3
2.1	La respiration.....	3
2.1.1	La respiration physiologique.....	3
2.1.2	La respiration buccale	4
2.1.3	Cercle vicieux et RB par habitude	8
2.2	Les habitudes de succion nutritive	10
2.2.1	Développement de la succion nutritive.....	10
2.2.2	L'allaitement au sein	10
2.2.3	L'allaitement au biberon	14
2.2.4	Liens avec la succion non nutritive.....	16
2.3	Les habitudes de succion non nutritive	16
2.3.1	Définition	16
2.3.2	Physiologie du mouvement.....	17
2.3.3	Impacts liés à la succion non nutritive.....	17
2.4	Liens entre habitudes de succion nutritive, non nutritive et respiration à l'éveil.....	19
2.4.1	Habitudes de succion nutritive et pattern de respiration	19
2.4.2	Habitudes de succion non nutritive et pattern de respiration	20
2.5	Conclusion.....	21
3	Objectifs et hypothèses	22
3.1	Objectif général de la recherche.....	22
3.2	Sous-objectifs et hypothèses	22
4	Méthodologie	25
4.1	Avalisation préalable du comité d'éthique	25
4.2	Echantillonnage et population.....	25
4.2.1	Procédure du recrutement	25
4.2.2	Critères d'inclusion et d'exclusion	25
4.2.3	Caractéristiques de l'échantillon.....	26
4.3	Récolte de données.....	26
4.3.1	Outils utilisés	26

4.3.2	Procédures.....	28
4.4	Traitement des données récoltées.....	29
4.4.1	Questionnaire parental	29
4.4.2	Grille de classification du pattern de respiration	29
4.4.3	Contrôle de la fidélité inter-juges.....	30
4.5	Analyses statistiques	31
4.5.1	Tests statistiques utilisés	32
5	Résultats	34
5.1	Statistiques descriptives	34
5.1.1	Présentation de l'échantillon.....	34
5.1.2	Présentation des variables	34
5.2	Statistiques inférentielles.....	39
5.2.1	Succion nutritive et Pattern de respiration	39
5.2.2	Succion non nutritive et pattern de respiration	43
6	Discussion.....	47
6.1	Interprétation des résultats	47
6.1.1	Influence de la SN sur le pattern de respiration habituel chez l'enfant	47
6.1.2	Influence de la SNN sur le pattern de respiration habituel chez l'enfant	53
6.2	Limites méthodologiques de l'étude	57
7	Conclusions et perspectives futures.....	59
8	Bibliographie	61
9	Annexes	70
	Annexe 1 : Questionnaire parental relatif aux habitudes de SN et SNN	70
9.1	Annexe 2 : Protocole myofonctionnel.....	71
9.2	Annexe 3 : Disposition du matériel.....	74
9.3	Annexe 4 : Protocole ABPA – Classification pattern	74
9.4	Annexe 4 : Résultats des tests Statistiques de colinéarité (VIF)	75
10	Résumé	77

Liste des abréviations

TMO	Troubles myofonctionnels orofaciaux
RB	Respiration buccale
RN	Respiration nasale
VAS	Voies aériennes supérieures
RGO	Reflux gastro œsophagien
SN	Succion nutritive
SNN	Succion non nutritive
OMS	Organisme mondial de la santé

Table des figures

Figure 1. Le cercle vicieux auto-entretenu des facteurs de risque (Piron, 2021)	Page 5
Figure 2. Position physiologique de l'allaitement (Ancel, 2019)	Page 11
Figure 3. Position linguale et mandibulaire adoptées par le nourrisson lors d'un allaitement au biberon (Ancel, 2019)	Page 14

Table des tableaux

Tableau 1. Critères d'inclusion et d'exclusion	Page 25
Tableau 2. Caractéristiques de l'échantillon	Page 26
Tableau 3. Questions anamnestiques relatives à la SN et la SNN	Page 27
Tableau 4. Kappa de Cohen – Fidélité globale	Page 30
Tableau 5. Durée moyenne de chaque mode d'allaitement	Page 36
Tableau 6. Fréquence moyenne des épisodes de succion au biberon	Page 36
Tableau 7. Fréquence moyenne des épisodes de succion au biberon	Page 37
Tableau 8. Statistiques descriptives des variables concernant la SNN	Page 38
Tableau 9. Résultats de la régression logistique entre le mode de SN et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.	Page 39
Tableau 10. Résultats de la régression logistique entre l'exclusivité du mode d'allaitement et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.	Page 41
Tableau 11. Résultats de la régression logistique entre la durée et la fréquence d'allaitement au sein, et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant	Page 41
Tableau 12. Résultats de la régression logistique entre la durée et la fréquence d'allaitement au biberon et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.	Page 42
Tableau 13. Résultats de la régression logistique entre la durée d'allaitement au biberon et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.	Page 43
Tableau 14. Résultats de la régression logistique entre l'utilisation d'une SNN et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.	Page 43
Tableau 15. Résultats de la régression logistique entre la durée, la fréquence et du temps total d'utilisation d'une SNN et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.	Page 44
Tableau 16. Résultats de la régression logistique entre l'âge de début d'utilisation d'une SNN et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.	Page 45
Tableau 17. Résultats de la régression logistique pour l'intervalle de temps entre l'arrêt de la SNN et le moment de l'évaluation sur le pattern respiratoire	Page 45

Table des graphiques

Graphique 1. Répartition des participants selon l'habitude de respiration préférentielle.	Page 34
Graphique 2. Répartition des participants selon l'habitude de succion nutritive	Page 35
Graphique 3. Répartition des participants selon la présence d'une succion non nutritive	Page 38
Graphique 4. Estimation des moyennes marginales du pattern de respiration en fonction du mode d'allaitement mixte	Page 40

1 Introduction générale

Ce projet de mémoire s'inscrit dans la tendance actuelle et l'intérêt montant d'étudier la thématique des troubles myofonctionnels orofaciaux (TMO) et découle du projet de thèse de doctorat de Léonor Piron portant sur les liens entre les Troubles des sons de la parole et les TMO. Ces derniers seraient définis, tels que proposé par Warnier (2023), comme un « trouble somatosensori-moteur des lèvres, de la langue, des joues et/ou des mâchoires affectant les fonctions orofaciales de respiration, mastication, succion, déglutition et/ou de la position de repos ». Dans le cadre de ce travail nous allons surtout nous intéresser à l'une des fonctions, la respiration buccale (RB).

La RB présente chez de nombreux individus dans la société actuelle, en devient un problème de santé publique (Milanesi et al., 2018), et qui plus est touche les enfants dès le plus jeune âge jusqu'aux personnes âgées (Flanell, 2020). La RB serait parmi les TMO, le trouble le plus prépondérant et souvent à l'origine des autres dysfonctions (position de repos, déglutition, mastication, phonation), de par son rôle vital et permanent (Junqueira et al., 2010 ; Zicari et al., 2009). Il est recommandé de respirer par le nez en permanence, que ce soit pendant la journée ou la nuit. Nous pouvons tous recourir à la respiration par la bouche mais cela ne devrait être qu'une alternative temporaire dans des situations où une adaptation est nécessaire. Toutefois, chez beaucoup d'individus, la respiration se fait habituellement par la bouche, laissant celle-ci généralement entrouverte. Bien que cette situation soit anormale, elle n'entraîne dans la plupart des cas aucune plainte particulière de l'enfant et ne suscite pas d'inquiétude chez les parents, qui en sont le plus souvent inconscients (Bruwier & Limme, 2015). Actuellement, la prévalence de la RB serait estimée en moyenne à 44%, ce qui représente presque la moitié de la population (Savian et al., 2021).

Il est donc urgent de pouvoir intervenir auprès de la population pour ces troubles. Tout d'abord en sensibilisant un maximum à cette problématique, car bien que la RB passe souvent inaperçue, elle peut entraîner un nombre important de conséquences. En effet, la RB pouvant généralement être causée par une obstruction des voies aériennes supérieures (VAS) (Singh, 2020 ; Wasnik et al., 2020), va nécessiter des adaptations pour respirer par la bouche, notamment une ouverture des lèvres et une posture linguale basse ou interposée (Bruwier et Limme, 2015). Ces modifications vont entraîner des conséquences fonctionnelles, qui à leur tour vont engendrer des conséquences cranio-faciales, qui à terme risquent de s'auto-entretenir, et former un cercle vicieux (Zicari et al., 2019). Si celui-ci perdure, la RB aura tendance à se chroniciser et devenir habituelle (Costa et al., 2017). À long terme, elle impactera donc également le sommeil (Bruwier et Limme, 2015), les apprentissages (Ribeiro et al., 2016), le comportement et l'humeur (McKeown & Macaluso, 2017), la posture (Conti et al., 2011) et donc la qualité de vie de l'enfant d'une manière générale (Leal et al., 2016).

Ensuite, si l'on veut pouvoir informer et prévenir efficacement, il est primordial d'avoir une bonne connaissance du trouble. L'une des choses essentielles est donc d'identifier les facteurs de risques les plus prépondérants. La littérature a déjà pu dégager bon nombre de facteurs qui pourraient favoriser l'apparition d'une respiration buccale dans la société actuelle. Parmi ceux-ci, on retrouve entre autres la pollution (Sánchez et al., 2019 ; Lin et al., 2022), le reflux gastro œsophagien (RGO) (De Castilho et al., 2016), les habitudes alimentaires (Limme, 2002) et ce qui nous intéresse particulièrement dans la cadre de ce travail, les habitudes de succion nutritive (SN) et non nutritive (SNN). Ce sont donc sur ces deux facteurs que nous allons nous pencher pour approfondir le lien pouvant exister avec la RB.

La tendance générale qui s'est dégagée ces dernières années concernant l'association entre la SN et le développement de la respiration buccale est que l'allaitement au sein pourrait être un facteur de protection par rapport au développement de la respiration buccale (Park et al., 2014 ; Savian et al., 2021). Il y a peu d'études qui ont creusé le lien direct entre la SNN et la RB. Néanmoins, plusieurs auteurs ont mis en évidence une proportion plus importante d'enfant respirant par la bouche parmi ceux ayant bénéficié d'une SNN prolongée en raison des modifications cranio-faciales qui peuvent découler de la SNN. Toutefois, bien que plusieurs auteurs aient mis en relation les habitudes de SN et SNN avec celles de respiration, les relations entre ces variables ne sont pas clairement établies car elles manquent encore de preuves solides et fiables. Là est tout l'intérêt de ce mémoire, de continuer à étudier le lien entre les habitudes de succion et le pattern habituel de respiration à l'éveil, chez l'enfant d'âge préscolaire afin d'apporter de nouvelles données.

Dans un premier temps, l'introduction théorique de ce mémoire tentera de traiter d'une manière holistique le sujet de la RB. Nous reviendrons d'abord brièvement sur ce que devrait être le pattern physiologique de respiration. Ensuite, nous exposerons les différentes étiologies pouvant mener à l'adaptation du pattern habituel de respiration, et les conséquences et le cercle vicieux que peut engendrer la RB. Nous détaillerons également plus longuement les facteurs de risques étudiés, soit la SN et la SNN. Nous en donnerons une définition, préciserons leur développement, la physiologie du mouvement, l'impact de ces différentes habitudes et enfin les recommandations. Nous terminerons cette partie en tentant d'expliquer les liens étroits pouvant être entretenus entre nos variables. La partie objectifs et hypothèses, identifiera l'objectif global de cette étude et exposera les différentes hypothèses sous-jacentes à notre question de recherche. Nous détaillerons ensuite la méthodologie et exposerons les résultats obtenus. Enfin nous discuterons de nos hypothèses, identifierons les limites méthodologiques et présenterons les perspectives futures.

2 Introduction théorique

2.1 La respiration

2.1.1 La respiration physiologique

2.1.1.1 Définition

La respiration physiologique est le processus de base par lequel l'organisme humain assure l'apport d'oxygène nécessaire au fonctionnement des cellules et élimine le dioxyde de carbone produit par le métabolisme cellulaire (West, 2014). La respiration nasale (RN) est considérée comme le mode de respiration physiologique dès la naissance (Trabalon & Schaal, 2012). En effet, le nez assure plusieurs fonctions nécessaires pour préparer l'air qui entrera dans les poumons (McKeown & Macaluso, 2017).

2.1.1.2 Rôles de la respiration nasale

Le nez assure plusieurs fonctions essentielles. Il va tout d'abord permettre la filtration de l'air grâce à l'épithélium cilié qui le tapisse (Bruwier & Limme, 2015). Les muqueuses nasales agissent comme un filtre naturel en piégeant les allergènes, les bactéries, les virus. Cela aide à prévenir les infections respiratoires (Trawitski et al., 2005 ; Elad et al., 2008). De plus, l'air inspiré est humidifié et débarrassé des impuretés grâce aux cornets nasaux et aux sécrétions des muqueuses (Jones, 2001). La respiration nasale va également permettre la thermorégulation du cerveau grâce aux échanges de chaleurs orchestrés par les muqueuses nasales (Deniaud & Talmant, 2009).

La respiration joue un rôle crucial dans le développement, favorisant ainsi une croissance harmonieuse du visage et du crâne (Archambault, 2018 ; Chung Leng Munõz & Beltri Orta, 2014). En effet, le flux d'air passant à travers les voies nasales contribue en partie au développement tridimensionnel des cavités nasales, des sinus et du nasopharynx (Agacayak et al., 2015). De plus, elle stimule le développement des tissus mous du visage (Agacayak et al., 2015) et maintient l'équilibre musculaire physiologique de la face (Bueno et al., 2015 ; Lin et al., 2022). La RN physiologique va favoriser une position haute de la langue et permettre l'éruption correcte des dents définitives. Son bon fonctionnement est indispensable à la mise en place des autres fonctions (Cauchies et al., 2015 ; Milanesi et al., 2018). La respiration est en interaction avec toutes les autres fonctions telles que la mastication et la déglutition (Costa et al., 2017). Enfin, la RN représente également la composante dynamique de l'olfaction (Trabalon & Schaal, 2012).

Pour toutes ces raisons, la RN se doit d'être le mode de respiration physiologique chez chaque individu. Celle-ci peut, dans certains cas, être abandonnée et remplacée par une respiration buccale. Cette dernière, à son inverse, présente beaucoup moins d'avantages. Nous allons développer ces points pour mieux comprendre les enjeux liés à la respiration.

2.1.2 La respiration buccale

2.1.2.1 Généralités sur la respiration buccale

Elle se caractérise par respiration par la bouche ou mixte le jour et/ou la nuit. Elle consiste à remplacer le pattern physiologique de respiration par un pattern mixte pendant une période d'au moins 6 mois (Bandyopadhyay & Slaven, 2021 ; Veron et al., 2016). Nous pouvons nuancer la durée des 6 mois, qui ne fait pas état d'un consensus dans la littérature. La RB est davantage envisagée comme un continuum allant de la respiration nasale à la respiration buccale, avec une proportion variable de l'utilisation de chaque mode, tant au niveau individuel qu'entre les individus présentant une RB (Warnier, 2022). Cette façon d'envisager la définition de la RB correspondrait davantage aux observations relevées dans les études sur lesquelles les auteurs semblent s'accorder, suggérant que la RB exclusive est rarissime (Abreu et al., 2008 ; Andrada et Silva, 2014 ; Waddah, 2008). En effet, une étude a montré que 3% des enfants évalués présentaient une respiration mixte à tendance buccale mais 0% ne présentait une respiration exclusivement buccale (Waddah, 2008).

A tout âge, l'individu peut abandonner le mode de respiration physiologique, pour une ou plusieurs raisons qui le contraignent à adapter son pattern de respiration. Nous parlerons de RB si elle perdure et devient habituelle (Costa et al., 2017). Actuellement, il n'existe pas de consensus sur la terminologie de la RB dans la littérature. On retrouve plusieurs termes, certains auteurs utilisent le terme de respiration oronasale, respiration mixte ou encore RB à l'éveil et RB nocturne, bien que ces deux formes de RB ne soient pas tout à fait identiques (Pacheco et al., 2015).

Dans le cadre de ce travail, nous nous concentrerons uniquement sur la RB à l'éveil, nous emploierons le terme général de RB pour désigner toute substitution du pattern physiologique de respiration, que celui-ci prenne la forme d'une respiration mixte ou d'une RB, quelle que soit la proportion respective des deux patterns de respiration, oral ou nasal. Nous souhaitons, en effet, coller à la conception de la littérature qui estime que la RB apparaît sous une seule forme de pattern alternatif, lequel évolue selon un continuum de gravité (Zicari et al., 2009 ; Piron & Maillart, 2023).

La RB fait partie des TMO, ces derniers nécessitent une prise en charge globale et pluridisciplinaire (Denotti et al., 2014 ; Jefferson, 2010 ; Milanesi et al., 2018 ; McKeown & Macaluso, 2017). De par ses caractéristiques, la RB est un phénomène qui préoccupe dès lors plusieurs professionnels de santé : les spécialistes de la sphère orofaciale (dentistes, orthodontistes, ORL, logopèdes, ...).

La RB peut apparaître à n'importe quel âge tant chez le bébé, que l'enfant, l'adulte ou la personne âgée (Flanell, 2020). La prévalence de la RB chez les enfants d'âge préscolaire est incertaine et varie selon les études. Les recherches actuelles l'estimeraient entre 11 et 56 % (Masutomi, 2024 ; Abreu et al., 2008 ; Lopes et al., 2014). En effectuant une comparaison générale de plusieurs études, la méta-analyse de Savian et al. (2021) propose le chiffre moyen de 44%. Il est important de noter que la prévalence de la RB peut varier en fonction de nombreux facteurs, tels que la définition, les critères diagnostiques utilisés, les caractéristiques de l'échantillon, les habitudes culturelles ou encore, les conditions environnementales.

2.1.2.2 Causes et conséquences : une frontière mince

Nous commencerons à expliquer cette partie en précisant qu'il existe un cercle d'auto-entretiens des facteurs causaux et des conséquences d'un pattern de RB (Zicari et al., 2019). Il n'est pas toujours aisé de les distinguer et ils doivent être envisagés comme des éléments interdépendants, qui vont auto-entretenir ensemble la RB (Pacheco et al., 2015). Piron (2021) a illustré via le schéma ci-dessous ce cercle vicieux.

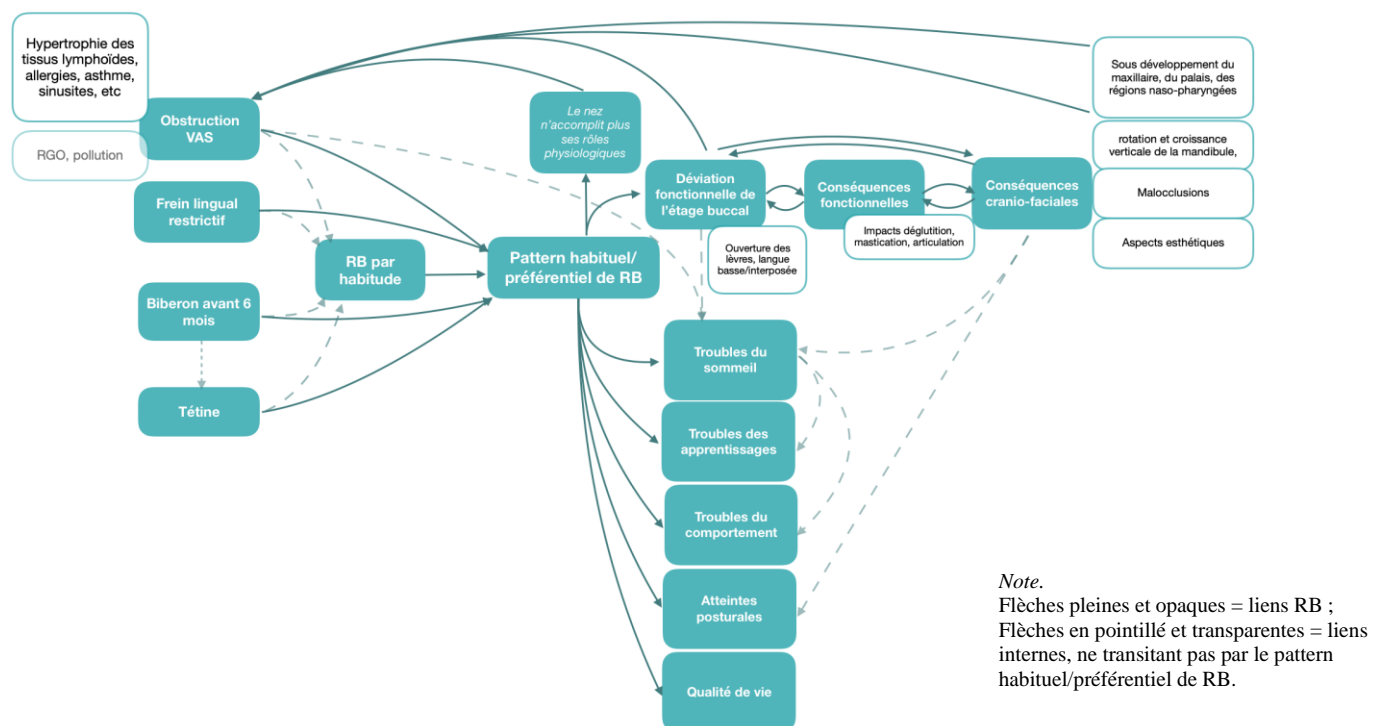


Figure 1 : Le cercle vicieux auto-entretenu des facteurs de risque et conséquences de la RB (Piron, 2021)

2.1.2.3 Les causes

Il existe plusieurs causes pouvant pousser un individu à s'adapter en respirant par la bouche à la place du nez. Toutefois, il est parfois difficile de classifier strictement les causes car elles se recouvrent. Néanmoins, la littérature a permis de mettre en évidence plusieurs étiologies menant souvent à la survenue d'une RB.

Tout d'abord, la plus importante, l'obstruction des VAS qui peut résulter de causes organiques ou fonctionnelles (Singh, 2020, Wasnik et al., 2020 ; Trabalon & Schaal, 2012). Parmi les facteurs d'obstruction nasale, on retrouve les rhinites allergiques, les infections aiguës ou encore la déviation de la cloison nasale, bien que cette dernière soit plus discutée et présente un moins haut niveau de preuve car elle est rarement observée chez l'enfant (Lin et al., 2022 ; Achmad & Ansar, 2021, Morais-Almeida et al., 2019, Abreu et al., 2008 ; Obaid et al., 2022). La plus fréquente serait l'hypertrophie des amygdales et/ou des végétations adénoïdes (Costa et al., 2017 ; Pacheco et al., 2015, Lin et al., 2022).

L'inflammation des VAS peut également être favorisée par la pollution (Sanchez et al., 2019), le RGO (De Casilho et al., 2016). La dégradation de l'air et la pollution de plus en plus présente ces dernières années favorisent l'apparition d'allergies nasales et donc d'obstruction nasale (Lin et al., 2022). L'asthme est également une pathologie respiratoire obstructive susceptible de favoriser l'installation d'une RB (Yamaguchi et al., 2015 ; Araújo et al., 2020).

En dehors des causes obstructives, plusieurs autres facteurs de risque ont été mis en évidence, dont ceux qui nous intéressent particulièrement dans le cadre de cette étude, les habitudes de SN (Savian et al., 2021) et SNN (Lopes et al., 2014). On retrouve également dans la littérature l'étiologie liée à un frein lingual restrictif, qui favoriserait une posture linguale basse et la mise en place d'une RB (Guilleminault et al., 2016 ; Bussi et al., 2021). Nous avons moins de preuves solides concernant ces étiologies.

2.1.2.4 Conséquences

Tout d'abord, le non-fonctionnement de l'étage nasal va engendrer une déviation fonctionnelle de l'étage buccal. Pour que la respiration se fasse par la bouche, il y a lieu d'avoir des modifications. Les lèvres s'entrouvrent au repos, pour laisser passer l'air (Junqueira et al., 2010). Ensuite, l'ouverture labiale va inciter la langue à s'adapter et la RB va contraindre la langue à adopter une position basse ou interposée, créant un espace aérien qui permet à l'individu de respirer plus facilement (Bruwier et Limme, 2015).

Ensuite, ces adaptations vont engendrer des conséquences fonctionnelles, en raison notamment d'une activité anormale de la langue (McKeown & Macaluso, 2017). Ce serait principalement la position basse de la langue, fortement corrélée à la RB, qui entraînerait les conséquences diverses. La langue étant une matrice fonctionnelle commune aux différentes fonctions (respiration, position de repos, déglutition, mastication, phonation), elle les impacte généralement toutes (Bruwier & Limme, 2015 ; Zicari et al., 2019). Dans le cas de la déglutition, on observe qu'elle est très souvent dépendante d'une ventilation buccale : « la ventilation buccale modifie l'ensemble des postures de la zone orofaciale (mandibulaire, labiale et linguale) » (Leloup, 2006). Concernant la mastication, elle serait moins efficace avec des cycles masticateurs réduits (Limme, 2002), avec une tendance à consommer des aliments plutôt mous (Grippaudo et al., 2016). Cela serait principalement lié à une moindre force musculaire et donc une réduction des forces masticatoires (Hsu & Yamaguchi, 2012). En conclusion, la ventilation buccale influence toutes les autres fonctions et est souvent la cause d'un dysfonctionnement des autres de par son rôle vital et permanent (Junqueira et al., 2010 ; Zicari et al., 2009).

Dans un troisième temps, la ventilation buccale constitue un frein au développement cranio-facial de l'enfant (Zhao et al., 2021). La période critique de croissance du visage est associée à une rotation « dans le sens des aiguilles d'une montre » de la mandibule et une augmentation de la hauteur inférieure du visage antérieur. La respiration par la bouche modifie non seulement la partie antérieure du visage, mais également la forme des voies aériennes oropharyngées (D'Onofrio, 2019). La RB engendre un déséquilibre musculaire, les lèvres sont souvent entrouvertes, l'appui de la langue moins important voire inexistant (Pereira et al., 2017) et contribue donc à un développement cranio-facial moindre. Le pattern de RB serait fréquemment associé à des malocclusions. Ces enfants sont donc plus sujets à présenter une béance (El Aouame et al., 2016 ; Poddebniak et al., 2019), un articulé croisé et une augmentation de la supracclusion (Paolantonio et al., 2019). Le tableau clinique de l'enfant qui respire par la bouche est également souvent associée à la classe II, la rétrognathie (Fraga et al., 2018 ; Paolantonio et al., 2019 ; Grippaudo et al., 2016 ; Zicari et al., 2019).

Nous retrouvons également très souvent, un manque de développement transversal du maxillaire supérieur, et donc un palais étroit qu'on peut qualifier d'ogival (Bruwier & Limme, 2015). Cela fait partie des caractéristiques principales du visage de l'enfant qui respire par la bouche. A ces malocclusions, sont souvent associés un nez étroit, des pommettes effacées, des cernes, une lèvre supérieure courte ou encore un teint pâle. La littérature décrit ces caractéristiques en parlant de « faciès adénoïdien » (Cheng et al., 2022).

Enfin, la RB impacte fortement la qualité de vie des enfants (Leal et al., 2016). Elle peut occasionner des troubles du sommeil caractérisés par des apnées obstructives du sommeil (Izu et al., 2010 ; Bruwier et Limme, 2015). Elle peut également favoriser des difficultés d'apprentissage ou encore des troubles du comportement et de l'humeur (Ribeiro et al., 2016 ; Mckeown & Macaluso, 2017). Lorsqu'elle perdure, la RB peut également engendrer des problèmes posturaux, liés à des modifications, notamment de la position linguale (Conti et al., 2011).

2.1.3 Cercle vicieux et RB par habitude

Toutes ces causes et conséquences nous ramènent à la notion de cercle vicieux. Elles vont maintenir une obstruction des VAS et vont ensemble modifier l'anatomie de ces dernières. Que ce soit l'altération des structures crano-faciales ou les fonctions qui en soient à l'origine, elles vont s'auto-entretenir et diminuer à force l'efficacité des VAS (Denotti et al., 2014 ; Zicari et al., 2009). L'hypertrophie des tissus mous illustre bien le cercle vicieux entraîné par la RB. Elle peut être initiale et provoquer la RB, car l'enfant est contraint de s'adapter pour parvenir à respirer. Néanmoins, elle va aussi être entraînée et poursuivie par la RB elle-même, le volume de celles-ci se voyant augmenté en raison du risque d'inflammation multiplié par ce mode de respiration (De Corso et al., 2021 ; Ribeiro et al., 2016). Les épisodes inflammatoires chroniques et fréquents finiraient par augmenter la résistance de la filière nasale (De Corso et al., 2021 ; Guillemineault & Akhtar, 2015). En conséquence, le nez est moins utilisé et a donc tendance à être plus vite encombré (Costa et al., 2017 ; Elad et al., 2008). Cela va engendrer l'entrée dans le cercle vicieux, où l'individu ancre ce pattern de respiration et a tendance à le maintenir.

En effet, cela renvoie à la notion d'auto-entretien du cercle vicieux, qui définit par sa chronicité, la RB (Costa et al., 2017). Lorsque la RB se chronicise et perdure, on peut alors parler de RB par habitude (Costa et al., 2017). Le nez étant moins utilisé, la résistance au passage de l'air est augmentée et l'effort inspiratoire également. La RB a alors tendance à s'installer et persister car c'est plus facile pour l'enfant. La RB habituelle se met alors en place suite à un épisode d'obstruction de la filière nasale ou non et va rester le pattern habituel de respiration malgré que la cause initiale ait été levée (Junqueira et al., 2010 ; Costa et al., 2017 ; Pacheco et al., 2015).

2.1.3.1 L'évaluation du pattern de respiration

Le diagnostic de la RB chez l'enfant n'est pas toujours aisé, notamment par manque d'outils et de mesures objectives et fiables, qui soient simples et faciles à utiliser. L'évaluation du pattern de respiration repose sur un examen multidisciplinaire, recoupant les informations des différents professionnels (ORL, logopède, médecin, dentiste/ orthodontiste).

De plus, ce diagnostic nécessite d'avoir des données sur le profil global de l'enfant, afin de lier entre elles les informations anamnestiques et causales, et les signes et symptômes relevés dans l'examen clinique et fonctionnel (Milanesi et al., 2018 ; Costa et al., 2017).

Actuellement, le diagnostic repose généralement sur trois éléments : un questionnaire anamnestique, l'observation de signes cliniques et symptômes, et des tests ciblés sur la respiration (Warnier et al., 2024 ; Pacheco et al., 2015). Le questionnaire destiné aux parents va permettre de relever les informations relatives à la respiration (jour et nuit) mais également aux causes et aux facteurs de risques et de protection liés à la RB tels que les allergies, les antécédents familiaux, le mode de succion nutritive, l'utilisation d'une succion non nutritive (Saïch et al., 2017 ; Sano et al., 2018). Le thérapeute va également observer les signes cliniques révélateurs d'une éventuelle RB tels que les caractéristiques types du « faciès adénoïdien » et les caractéristiques cranio-faciales, notamment les malocclusions, souvent associées à un pattern de RB (Cheng et al., 2022 ; Milanesi et al., 2018).

Pour évaluer la respiration en tant que tel, plusieurs tests sont utilisés par les professionnels. On retrouve plus généralement des tests d'étanchéité labiale, qui consistent à seller les lèvres de l'enfant et à observer s'il peut respirer avec son nez dans un intervalle de temps fixé (Pacheco et al., 2015). Ces tests peuvent s'avérer utiles pour diagnostiquer une RB causée par une obstruction, car l'enfant sera parfois incapable de respirer. Toutefois, on passera à côté des enfants qui ont une RB habituelle et qui réussiront généralement ce genre de tests (Costa et al., 2017). Ces tests sont donc peu sensibles pour détecter une RB habituelle. L'outil le plus fiable pour objectiver une RB serait le polysomnographe, qui donne une mesure quantitative précise. Il permet d'estimer le pourcentage de temps à respirer par la bouche. Toutefois, il est rarement utilisé dans la clinique car il est complexe à mettre en œuvre dans ce contexte (Warnier et al., 2024).

Récemment, un outil clinique pour dépister la RB a été créé et validé par un comité international d'experts. Warnier et ses collaborateurs (2024) ont créé une grille permettant de classifier le mode préférentiel de respiration à l'éveil chez l'enfant. La respiration est observée dans trois contextes, qui font état d'un consensus international suite à cette étude. Le pattern respiratoire est donc observé au repos, pendant la mastication et après la déglutition. Cette grille a démontré une bonne validité de construction ainsi qu'une bonne fidélité intra et inter-juges. C'est un outil présentant une bonne spécificité mais qui manque de sensibilité. C'est néanmoins un outil intéressant et fiable pour diagnostiquer la RB dans la pratique clinique.

2.2 Les habitudes de succion nutritive

2.2.1 Développement de la succion nutritive

La SN est un processus fondamental chez les nourrissons et les jeunes enfants qui leur permet de se nourrir en aspirant du lait ou d'autres liquides nutritifs (Renault, 2008 ; Senez, 2020). Cela implique la coordination des mouvements des lèvres et de la langue afin d'extraire le liquide des mamelons ou des tétines et de le transporter jusqu'à l'estomac (Lau, 2015).

Déjà in utéro, vers 15 semaines, le réflexe de succion se met en place (Abadie & Couly, 2013 ; Slana et al., 2022). Le nouveau-né arrive au monde alors entraîné et est capable de subvenir à ses besoins nutritionnels grâce à la SN du lait maternel (Fellus, 2016 ; Senez, 2020).

« Chez le nourrisson, la déglutition est inséparable de la succion et évolue en fonction de la maturation du système nerveux central » (Bouyahyaoui et al., 2017 ; Senez, 2020). Il s'agit à ce stade, d'un mouvement automatique réflexe, induit par une stimulation orale. Il est important de distinguer les termes « suckling » et « sucking » qui se traduisent tous les deux par succion. Nous utiliserons les termes anglais afin de discuter plus aisément de l'évolution de la succion. Cette première phase appelé « suckling » est un réflexe primitif présent chez tous les nourrissons (Bahr, 2010 ; Delaney & Arvedson 2008). Il est contrôlé par le centre bulbaire. En effet, à la naissance, la maturation neurologique n'est pas terminée et elle se poursuit par la suite (Senez, 2020 ; Slana et al., 2022). Le « suckling » se caractérise par des mouvements antéro-postérieurs, une langue en cuvette et des lèvres desserrées (Radzi & Yahya, 2005). Ce n'est que plus tard, vers 4-6 mois, que le temps oral va être régi par le contrôle cortical et que le « suckling » va tendre à disparaître pour laisser place à un contrôle volontaire appelé « sucking ». Ce dernier va notamment demander une utilisation plus active des lèvres et une élévation de la langue (Marmouset et al., 2015 ; Bahr, 2010 ; Radzi & Yahya, 2005). Le « sucking » est alors un mouvement volontaire que l'enfant apprend à maîtriser..

2.2.2 L'allaitement au sein

2.2.2.1 Définition

La haute autorité de santé (HAS, 2002) a publié les recommandations de bonne clinique rédigées par l'agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (ANAES). Ils ont établi une définition assez complète en s'appuyant sur les travaux de l'OMS et l'UNICEF dans le cadre de l'initiative « hôpitaux amis des bébés » (IHAB). Ils définissent plus généralement l'allaitement comme « l'alimentation du nouveau-né ou du nourrisson par le lait de sa mère ». Ils ont ensuite distingué l'allaitement exclusif et l'allaitement partiel.

On entend par allaitement exclusif que la modalité d'apport de lait maternel se fait uniquement via la tétée du sein. L'allaitement est défini comme partiel lorsqu'il est associé à une autre modalité d'allaitement comme le biberon. Cette distinction est importante car elle peut influencer les effets de l'allaitement sur la santé de l'enfant et il sera important de le prendre en considération lors de cette étude.

2.2.2.2 *Physiologie du mouvement*

L'allaitement implique une participation active des muscles faciaux et demande un effort important au nourrisson. Le nourrisson va happer l'auréole du sein de la mère grâce à la force propulsive du couple langue/mandibule et va entourer hermétiquement le mamelon par contraction des muscles orbiculaires des lèvres (Ancel, 2019 ; Peres et al., 2015 ; Millereux, 2015).

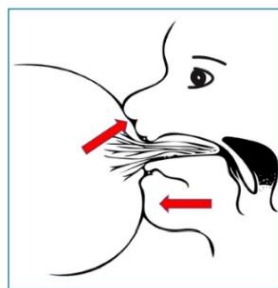


Figure 2 : position physiologique de l'allaitement (Ancel, 2019)

Plusieurs auteurs (Sakalidis & Geddes, 2015 ; Elad et al., 2014) ont étudié les mouvements du nourrisson au sein grâce à des techniques d'imagerie biophysique 3D. Leurs observations montrent que lors de l'allaitement maternel, les mouvements de la langue et de la mandibule sont coordonnés : lorsque la mandibule s'abaisse, la partie antérieure et médiane de la langue suit avec une amplitude de mouvement similaire. C'est cela qui va entraîner une augmentation de la dépression intra-buccale, ce qui aspire le tissu mammaire et provoque son expansion. C'est la dépression intra-buccale qui serait le principal déclencheur du réflexe d'éjection du lait maternel et non les mouvements de compression de la langue comme on a souvent pu le penser (Elad et al., 2014 ; Sakalidis & Geddes, 2015).

Effectivement, lorsque la mandibule remonte, la langue suit et exerce une pression sur le tissu mammaire, ce qui va interrompre le flux de lait. Ce n'est qu'au moment où la mandibule s'abaisse que le lait est éjecté. La partie arrière de la langue n'intervient pas dans l'éjection du lait, mais elle joue un rôle dans le processus de déglutition (Morris & Klein, 2000 ; Sakalidis & Geddes, 2015).

En effet, après la première phase, la mandibule remonte et c'est là que la partie médiane de la langue va suivre, réduisant ainsi la dépression intra-buccale, ce qui permet au bolus de lait d'être envoyé vers le pharynx. Une fois que ce bolus atteint les récepteurs sensoriels de la cavité orale postérieure, cela déclenche le processus de déglutition, entraînant une brève suspension de la respiration. Cette coordination des phénomènes de succion-respiration est donc très importante. Notons que la coordination de ces trois composantes est dynamique et évolue en fonction de l'âge. La bonne coordination entre la succion, la déglutition et la respiration résulte d'une activation optimale des réflexes de succion chez le nourrisson qui seront eux-mêmes activés de façon optimale si l'enfant est correctement stabilisé et soutenu lors de la prise du sein (Douglas & Kiogh, 2017).

2.2.2.3 Bénéfices de l'allaitement

L'allaitement au sein, ce n'est plus à prouver, joue un rôle considérable dans le développement de l'enfant. De nombreux auteurs montrent des preuves convaincantes de l'influence sur la santé de l'enfant (Sankar et al., 2015 ; Scott et al., 2019 ; Hay & Baerug, 2019 ; Kramer & Kakuma, 2002). Tout d'abord, l'allaitement fournit naturellement les éléments nutritionnels essentiels à la croissance et apporte toute l'énergie dont le bébé a besoin jusqu'à 6 mois (Cohen et al., 2018). Il contient les anticorps qui protègent de plusieurs maladies infantiles courantes. Le lait maternel renferme plusieurs éléments immunologiques et est doté de propriétés antimicrobiennes et anti-inflammatoires. Il contient également des substances qui favorisent la maturation du système immunitaire de l'enfant (Hay & Braeg, 2019 ; Melnik, 2014).

De plus, l'allaitement est déterminant pour la croissance orofaciale du nouveau-né. Le nourrisson profite d'un potentiel de croissance exceptionnel, qu'il ne connaîtra plus au cours de sa vie. Or, à la naissance le nouveau-né présente une dysharmonie cranio-faciale et présente une rétrognathie qui va bénéficier du catalyseur puissant qu'est l'allaitement pour se réduire (Limme, 2002). C'est pour cela qu'il est extrêmement important que le mode d'alimentation offre toutes les conditions nécessaires à la croissance orofaciale harmonieuse (Peres et al., 2015 ; Limme, 2002). Les premières années de vies sont destinées au rattrapage de ce décalage squelettique via l'expression de plusieurs facteurs dont le mode de SN et le mode de respiration font partie (Festila et al., 2014). En effet, la mise sous tension des ligaments sphéno-mandibulaires durant les mouvements antéro-postérieurs de la mandibule vont entraîner « un accroissement de la partie postérieure de la branche horizontale, la pneumatisation des sinus maxillaires, frontaux, ethmoïdaux et sphénoïdaux » (Ancel, 2019 p.63). Ils jouent un rôle fondamental dans le développement et cela témoigne que l'expression morphologique est fortement dépendante de l'environnement fonctionnel (Ancel, 2019 ; Viggiano et al., 2004).

2.2.2.4 *Recommandations*

L'allaitement au sein est universellement recommandé pour ses nombreux avantages connus pour la santé de l'enfant. En effet, l'organisation mondiale de la santé (OMS) recommande « que les enfants commencent à être allaités dans l'heure qui suit leur naissance et qu'ils soient nourris exclusivement via la tétée au sein pendant les six premiers mois de leur vie » (Scott et al., 2019 ; Jia et al., 2018 ; Zielinska et al., 2017). Concernant l'âge d'arrêt, l'OMS préconise après 6 mois d'introduire des aliments complémentaires afin d'assurer les besoins nutritionnels de l'enfant mais soutient la poursuite de l'allaitement jusqu'à 2 ans au moins (Scott et al., 2019 ; Santana et al., 2017). Les effets protecteurs de l'allaitement étaient plus dépendants de sa durée et de son exclusivité (A.N.A.E.S, 2006 ; Ips et al. 2007). L'allaitement au-delà de 12 mois encouragerait encore considérablement le bon développement de la santé de l'enfant (Scott et al., 2019 ; Mortensen et al., 2013).

Malgré ces recommandations, le taux d'allaitement reste faible. Dans la plupart des pays, bien que 80% des nouveau-nés soient initiés à l'allaitement, moins de la moitié des nourrissons sont allaités exclusivement au sein pendant les six premiers mois de vie (OMS, 2022 ; Victora et al., 2016). Une première étude a révélé que 29,7% des bébés avaient déjà été sevrés au troisième mois de vie, 55,8% au sixième mois et 37% ne recevaient pas de lait maternel (Telles, 2009 ; Victora et al., 2016). Il a été mis en évidence que le taux d'allaitement était plus élevé dans les pays à faibles revenus par rapport aux pays ayant des revenus élevés (Santana et al., 2017 ; Victora et al., 2016). Plusieurs auteurs (Almahrul et al., 2021 ; Santana et al., 2017 ; Victora, 2016) ont comparé le pourcentage d'enfants allaités au moins partiellement, dans les différentes parties du monde. Ils ont rapporté un taux d'allaitement nettement plus élevé dans les pays à faibles revenus (Afrique, Sud de l'Asie) par rapport aux pays ayant des revenus élevés (Europe). Ils estiment respectivement que le taux d'allaitement passe de 95% à 6 mois, à 85% à 12 mois pour les pays très défavorisés alors que pour les pays très développés le pourcentage est nettement moins élevé. À 6 mois, il est de 78% et dégringole à 12 mois en atteignant à peine 25%. Une analyse récente avance que seulement 40% des nourrissons dans le monde seraient allaités exclusivement jusqu'à 6 mois (Almahrul et al., 2021).

Il existe donc un écart important entre les recommandations et la réalité. Douglas & Keogh (2017), ont pu identifier que plusieurs facteurs sociétaux poussaient les mères à ne pas choisir l'allaitement ou à l'abandonner rapidement. Parmi ceux-ci, on retrouve le travail et le court temps de congé de maternité, la commercialisation par l'industrie des substituts du lait maternel ou encore les douleurs ressenties par la mère.

2.2.3 L'allaitement au biberon

2.2.3.1 Généralités

L'alimentation au biberon est une modalité d'alimentation des nourrissons qui existe depuis l'Antiquité, et actuellement, un nombre important de nouveau-nés sont allaités au biberon (Kotowski et al., 2020). Bien qu'il comporte quelques avantages, notamment en termes d'organisation pour les familles, de bien être pour la maman, il entraîne néanmoins plusieurs désavantages pour l'enfant sur plusieurs plans.

2.2.3.2 Physiologie du mouvement

Malgré une amélioration des tétines artificielles, on ne retrouve pas les propriétés physiologiques du téton du sein de la mère (Goldfiels et al., 2006). Même la meilleure tétine ne contraint pas le nourrisson au même effort que pour l'allaitement au sein (Terrado et al., 2014). En effet, l'allaitement au biberon demande nettement moins d'énergie (Chen et al., 2015). La tétine influence le débit de lait, la succion et la quantité de lait consommée par le nourrisson (Kotowski et al., 2020).

Une étude (Lopes et al., 2014) a montré que les enfants qui n'étaient pas exclusivement allaités au sein pendant les premiers mois montraient un modèle de succion globalement moins efficace. Les mouvements de succion seraient moins nombreux et moins coordonnés (Moral et al., 2010 ; Lopes et al., 2014). De plus, les mouvements effectués par le nourrisson au biberon sont un peu différents de ceux effectués au sein. Chez l'enfant alimenté au biberon, ce qui prime, est la compression de la tétine, par rapport au sein où l'on a mis en évidence que c'était plutôt le mouvement de succion et de dépression intra buccale qui permettait l'éjection du lait (Elad et al., 2014 ; Sakalidis & Geddes, 2015).

Au biberon, le lait s'écoule uniquement sous l'effet de la gravité. Face à cette situation défavorable, le nourrisson adapte son mouvement de succion. Le bébé adopte une propulsion mandibulaire limitée et une posture linguale moins protusive (Terrado et al., 2014). Les muscles impliqués travaillent donc deux à trois fois moins que lors de l'allaitement au sein et l'amplitude des mouvements est moindre (Ancel, 2019 ; Radzi & Yahya, 2005).

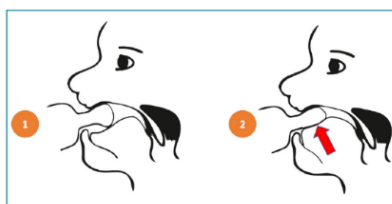


Figure 3 : Position linguale et mandibulaire adoptées par le nourrisson lors d'un allaitement au biberon (Ancel, 2019)

Parmi les facteurs qui influenceraient fortement les habitudes de succion des nourrissons nourris au biberon, il y aurait les caractéristiques de la tétine et du biberon (Da Costa, 2010). Une étude récente (Cresi et al., 2024) a d'ailleurs étudié une tétine permettant de reproduire le mouvement de dépression intra buccale retrouvé dans l'allaitement au sein. Ils ont comparé le biberon classique à un biberon à valve avec tétine ergonomique. Ils ont pu mettre en évidence que la coordination succion-déglutition-respiration était meilleure par rapport au biberon standard. De plus, la question de la position du nourrisson et du biberon sont des variables à prendre en compte. Pour que le nourrisson puisse mieux contrôler le débit du lait et être moins passif, il doit être en position verticale et le biberon tenu à l'horizontale (Kassing et al., 2002 ; Ross & Fuhrman, 2015).

2.2.3.3 Impacts de l'allaitement au biberon

Les mouvements imposés par la tétine du biberon vont contraindre les mouvements de la langue et de la mandibule et sont également moins favorables au développement maxillofacial (Goldfield et al., 2006). Le biberon occasionnerait donc davantage l'apparition de malocclusions d'une manière générale (Terrado et al., 2014). Il a été constaté que l'utilisation d'un biberon plus de 24 mois engendrerait notamment l'apparition de béances (Abate et al., 2020).

De plus, le lait artificiel n'aura jamais les mêmes bénéfices que le lait maternel, qui en plus d'être riche en termes de nutriments, s'adapte à l'enfant (Sanchez et al., 2021 ; Lopes et al., 2014). Le lait artificiel a été identifié comme un facteur de risque prédisposant davantage les nourrissons au développement de maladies respiratoires, allergiques et asthme par rapport au lait maternel (Obaid et al., 2022 ; Melnik, 2014).

2.2.3.4 Recommandations

Par rapport à l'allaitement qui est recommandé jusqu'au moins 2 ans et pour lequel la poursuite jusqu'à 12 mois ou plus protégerait des malocclusions (Hermont et al., 2015), le biberon aurait des effets délétères à partir de 18 mois déjà, notamment sur le plan occlusal (Chen et al., 2015). Il serait donc recommandé d'arrêter l'alimentation au biberon plus tôt que si l'enfant était allaité au sein. Concernant le choix de la tétine, plusieurs firmes présentent leur tétine comme physiologiques. Néanmoins, aucune ne retrouve les propriétés physiologiques du téton du sein de la mère. Certaines firmes avancent même parfois qu'elles sont recommandées pour une croissance crânio-faciale optimale (Goldfield et al., 2006). Notons que les entreprises commerciales de tétines et de biberons financent beaucoup les études liées à leurs caractéristiques, ce qui représente un biais ne permettant pas de se fier complètement aux résultats obtenus lorsqu'il faut prendre une décision sur le matériel d'alimentation le plus adapté (Kotowski et al., 2019).

Quelques études ont mis en évidence certaines qualités pour une tétine de biberon. Goldfield (2006), a démontré que les tétines souples étaient plus favorables que les tétines dures notamment concernant la coordination déglutition-respiration. Elles s'adaptent davantage aux mouvements du bébé comme le fait le sein. Le débit de lait inhérent à la tétine est également un facteur important car celui-ci peut également perturber la succion. Il faut veiller à ne pas prendre une tétine avec un débit trop rapide qui pourrait impacter la coordination succion-déglutition-respiration (Pados et al., 2016).

2.2.4 Liens avec la succion non nutritive

Certaines études ont pu mettre en évidence que le mode de SN pouvait influencer les habitudes de SNN (Góngora-León et al., 2023 ; Trawitski et al., 2005). En effet, une étude (Lopes et al., 2014) a démontré qu'une durée d'allaitement plus courte augmentait les chances que le bébé ait recours à une SNN. Une seconde étude (Telles, 2009) confirme ces données en précisant que parmi les enfants qui ont été allaités pendant plus de 12 mois, 92 % ne présentaient pas d'antécédent d'habitude non nutritive alors que parmi les enfants qui n'ont jamais été allaités au sein, 75% avaient pris la tétine ou le pouce. Le temps d'allaitement prend une place importante dans le taux de recours à la tétine (Lopes-freire et al., 2015). En effet, plus la durée d'allaitement augmenterait, plus le recours à la SNN diminuerait (Ling et al., 2018 ; Terrado et al., 2014).

Une durée d'allaitement inférieure à 6 mois serait directement en lien avec le développement d'habitudes parafunctionnelles, le risque étant plus important pour les enfants qui n'ont pas été allaités au sein (Chen et al., 2015 ; Góngora-León et al., 2023). Cela pourrait s'expliquer en partie par le fait que l'allaitement peut procurer une sensation de sécurité et d'apaisement qui limiterait le risque que l'enfant ait besoin d'avoir recours à une habitude de SNN pour satisfaire ses besoins (Almahrul et al., 2019).

2.3 Les habitudes de succion non nutritive

2.3.1 Définition

Les habitudes de SNN sont définies comme toute succion qui n'a pas lieu lors de l'introduction d'un liquide ou d'un aliment (Jenik & Vain, 2011). Elles sont fréquemment observées chez les nourrissons. C'est un comportement instinctif, l'un des premiers réflexes qui peut déjà se mettre en place in-utéro. En effet, la SNN est une fonction physiologique qui est présente précocement, dès 28 semaines (Haddad, 2017). On parle de SNN car l'acte n'apporte pas de nutriments ou de calories et ne nécessite pas systématiquement de déglutir.

Elles regroupent plusieurs comportements. On retrouve le plus fréquemment la tétine et la succion du pouce et de l'index (Festila et al., 2014). D'autre part, il existe d'autres habitudes comme la succion d'un ou plusieurs doigts autres que le pouce, succion d'un objet tels que la couverture ou un tissu (Staufert Gutiérrez & Carugno, 2023).

Elles sont très fréquentes chez les bébés et les jeunes enfants car elles donnent un sentiment de sécurité et ont un pouvoir d'apaisement sur les nourrissons (Ling et al., 2018 ; Borrie et al., 2015). La prévalence est estimée entre 75 et 95 % au cours des deux premières années de la vie de l'enfant (Nihi et al., 2015 ; Gardin et al., 2014). La succion de la tétine serait la plus fréquente et concernerait 44,8% des enfants (Festila et al., 2014 ; Garbin et al., 2014). Dans la moitié des cas, elle cesserait spontanément entre deux et quatre ans (Staufert Gutiérrez & Carugno, 2023 ; Borrie et al., 2015 ; Eftekharian et al., 2019), environ 48% des enfants de quatre ans conserveraient l'habitude de sucer leurs doigts ou leur tétine (Patel et al., 2008).

2.3.2 Physiologie du mouvement

Le phénomène de SNN se différencie de la SN par un rythme de succion différent souvent par de petits à coups rapides, irréguliers. Le rythme des suctions en rafales serait environ deux fois plus élevé que celui de la SN (Thirion, 2002). De plus, elle ne sera pas suivie systématiquement d'une déglutition, nous n'avons donc plus ici la notion de coordination succion-déglutition-respiration (Houssais et al., 2023). La pression de succion est plus élevée et la fréquence de succion est plus courte car l'enfant fait fréquemment des pauses (Thirion, 2002). Ces différences permettent donc à l'enfant de respirer en même temps, contrairement à la SN (Houssais et al., 2023). Le mouvement de langue sur la tétine n'est pas le même qu'au sein. De plus, pour garder la sucette en bouche, le bébé ne peut abaisser son maxillaire inférieur, ce qui est l'un des paramètres de l'écoulement du lait (Thirion, 2002).

2.3.3 Impacts liés à la succion non nutritive

Elle est dans un premier temps bénéfique, surtout chez les enfants prématurés, nourris via une sonde, pour qui elle va aider à développer et améliorer le comportement de succion (Foster, 2016 ; Harding, 2009). La SNN lors de la mise au lit serait également un facteur de protection contre la mort subite du nourrisson dans les premiers mois (Hauck, 2005 ; Li, 2006).

Elle jouerait aussi un rôle important dans le réconfort du nouveau-né en lui permettant de réguler son état émotionnel et apporterait un certain apaisement dans le sommeil également. De ce fait, elle agit comme un analgésique en atténuant la perception de la douleur (Pillai Riddell et al., 2011).

Pour certains auteurs, avant 36 mois, elle aurait peu d'impact sur le développement cranio-facial de l'enfant (Festila et al., 2014). D'autres nuancent ces propos en relatant un impact dès l'âge de 12 mois (Maria-Nader et al., 2014). Si les habitudes de succion sont arrêtées spontanément, « il y aurait une normalisation structurelle et fonctionnelle surtout si le patient a un sens de croissance eugнатique » (Grippaudo et al., 2016 p. 389). Cependant, si elles sont maintenues au-delà de 36 mois, elles sont considérées comme prolongées et risquent à ce moment-là d'avoir des conséquences importantes notamment au niveau occlusal et physiologique (Paolantonio et al., 2019 ; Grippaudo et al., 2016 ; American Academy of Pediatric Dentistry, 2023). Plusieurs auteurs ont mis en évidence que l'utilisation prolongée de la tétine affectait le développement harmonieux de la sphère orofaciale. Elle serait particulièrement associée à la béance antérieure, à l'overjet et à l'articulé croisé (Schmid et al., 2018 ; Warren & Bishara, 2002 ; Nihi et al., 2011 ; Chen et al., 2015). La succion du pouce est très souvent associée à une supracclusion. Elle est également plus particulièrement liée à l'overjet et la classe II (American Academy of Pediatric Dentistry, 2023). D'autre part, l'étude de Nihi et al. (2011) a identifié que la succion prolongée serait associée à une modification de la forme du palais, et une ouverture des lèvres ainsi qu'une position de langue basse. Néanmoins, le risque de dysmorphoses dépendrait fortement des caractéristiques des habitudes de succion telles que la durée, l'intensité, le type d'habitude mais également des facteurs génétiques propres à l'enfant (Grippaudo et al., 2016).

2.3.3.1 Recommandations

Plusieurs auteurs s'accordent sur le fait que si la SNN perdure après 3 ans, elle peut devenir néfaste. L'American Academy of Pediatric Dentistry (2023) va également dans ce sens concernant ses recommandations en matière de prévention et rapporte que l'utilisation de la SNN au-delà de 18 mois augmente l'incidence de malocclusions. À ce stade, l'enfant a atteint un certain niveau de maturité et devrait pouvoir l'abandonner progressivement.

À partir de 3 ans, on parlera plutôt de para fonction ou bien de succion prolongée (Paolantonio et al., 2019), car elle n'est plus essentielle. Néanmoins, la SNN peut déjà avoir un impact sur certaines composantes bien plus tôt. Comme détaillé ci-dessus, à partir de 12 mois elle pourrait impacter le développement maxillo-facial (Maria-Nader et al., 2014). Il est donc recommandé de pouvoir effectuer le sevrage de la SNN le plus tôt possible pour minimiser les conséquences néfastes.

2.4 Liens entre habitudes de succion nutritive, non nutritive et respiration à l'éveil

2.4.1 Habitudes de succion nutritive et pattern de respiration

2.4.1.1 *Allaitement au sein*

Il a été suggéré que l'allaitement favorise le développement de la RN pour plusieurs raisons. Tout d'abord, car les lèvres sont en contact avec le sein pendant l'acte d'alimentation et demande une fermeture bien hermétique pour que la succion soit efficace. Cela encourage le nourrisson à respirer par le nez, car la posture adoptée empêche l'air d'entrer par la bouche (Savian et al., 2021). Ainsi, en plus des bénéfices sur les plans nutritionnels, immunologiques et émotionnels (Lopes et al., 2014), l'allaitement favorise une croissance optimale des structures craniofaciales grâce à l'effort musculaire important qu'il requiert, ce qui stimule la fonction mandibulaire et favorise le positionnement de la langue contre le palais (Paolantonio et al., 2019 ; Limme, 2002). Ces conditions sont bénéfiques pour s'assurer de maintenir un pattern de RN (Paolantonio et al., 2019 ; Lopes et al., 2014 ; Trawitski et al., 2005) et favoriser l'établissement approprié des fonctions de succion, de déglutition et de respiration, créant ainsi un équilibre harmonieux entre les différentes structures impliquées (Savian et al., 2021 ; Singh et al., 2020). De plus, l'allaitement prévient et réduit le risque d'infections des voies respiratoires, qui pourraient contraindre l'enfant à respirer par la bouche en raison d'une obstruction des VAS (Bueno et al., 2013).

L'allaitement, s'il est poursuivi au-delà de 6 mois, s'avèrerait donc être un facteur de protection important contre la RB (Góngora-León et al., 2023 ; Limeira, 2012 ; Lopes et al., 2014). Le taux de prévalence de la RB était significativement plus élevé chez les nourrissons allaités pendant moins de 6 mois (Park et al., 2014 ; Lopes et al., 2014). Néanmoins, il s'avèrerait que le temps d'allaitement le plus protecteur soit aux alentours de 12 mois, cela réduirait le risque de développer une RB de 41% alors qu'après 24 mois, ce chiffre diminuerait à 34%. Cela pourrait s'expliquer par le fait que la période sensible du développement de la respiration s'étend jusqu'à 16 mois (Savian et al., 2021 ; Lopes et al., 2014). L'exclusivité et la durée de l'allaitement semblerait influencer le pronostic de protection contre la RB. Contrairement aux autres études, la méta-analyse de Savian et al. (2021), conclut qu'on ne peut pas encore associer l'allaitement exclusif au sein avec un pattern de respiration. Les conclusions sont donc à prendre avec précaution et aucune preuve solide n'a encore été apportée. Cependant, toutes les études semblent aller dans le sens d'une association probable entre l'allaitement et la respiration même si celles-ci restent modérées et encouragent l'allaitement au sein (Savian et al., 2021 ; Park et al., 2014 ; Lopes et al., 2014 ; Trawitski et al., 2005).

2.4.1.2 *Allaitement au biberon*

On ne retrouve pas le même effort, ni les mêmes mouvements musculaires lorsqu'un enfant prend le biberon. Ce sont principalement les mouvements de la langue et de la mandibule qui vont impacter le développement orofacial. La langue se positionne plus bas et plus en arrière, la propulsion de la langue est plus faible (Paolantonio et al., 2019).

Les muscles masséters et ptérygoïdes sont également moins stimulés (Góngora-León et al., 2023). Un sevrage précoce ou l'absence d'allaitement peut donc entraîner une hypotonie des muscles, une incompétence labiale, une mauvaise posture linguale ou des malocclusions. Ces conséquences elles-mêmes peuvent favoriser la mise en place d'un pattern adaptatif de RB.

Bien que la RB puisse causer des dysmorphoses, l'inverse est possible (Zicari et al., 2009). L'allaitement au biberon pourrait donc expliquer la plus haute prévalence de RB (Limeira et al., 2019) en raison de la prévalence accrue de malocclusions liées au biberon. D'après Savian et al. (2021), les enfants qui n'ont pas été allaités au sein présenteraient 38% de chances supplémentaires de développer une RB. Lopes et al. (2014) rapportent des observations similaires et indiquent que 55,1% des enfants qui ont été allaités au biberon présentaient une RB contre 28,9% pour les enfants allaités au sein.

2.4.2 Habitudes de succion non nutritive et pattern de respiration

Plusieurs études ont démontré un lien entre les habitudes de SNN et le mode de respiration à l'éveil bien qu'elles n'évaluent pas toujours le lien direct entre les deux. En ce qui concerne l'utilisation de la tétine, Milanesi (2018), a mis en évidence que pour chaque année d'utilisation, la probabilité de diagnostic de RB augmentait de 25%.

En effet, l'habitude de SNN aurait un impact sur le pattern respiratoire de l'enfant. Lorsque le nourrisson bénéficie fréquemment d'une tétine, il y aurait davantage de risques qu'il développe une RB habituelle (Nihi et al., 2014). La succion entrainerait une hypotonie posturale par compensation. Parmi les enfants qui ont eu recours à la SNN, 56,5 % des enfants auraient développé une RB (Lopes-Freire et al., 2015). Thirion (2002) a mis en évidence que la succion de la tétine entrainerait très souvent une respiration plus rapide et plus souvent par la bouche, dû à la configuration de la tétine qui entrainerait une ouverture constante de la bouche. Une autre étude a mis en évidence que la SNN persistante, au-delà de 12 mois déjà, pouvait compromettre la RN de par son impact structurel sur les structures orofaciales (Warren & Bishara, 2002). Cela rentre dans le cercle vicieux des causes et conséquences détaillées précédemment.

Dans la plupart des cas, les habitudes de SNN sont corrélées avec l'apparition de malocclusions qui vont elles-mêmes favoriser et entretenir une RB (Bueno et al., 2009 ; Lopes et al., 2014 ; Abate et al., 2020). D'après l'étude de Nihi et al. (2014), l'utilisation prolongée de la tétine est associée à une modification de la forme du palais, une ouverture des lèvres ainsi qu'une position de langue basse, qui sont les premières manifestations de la déviation de l'étage buccal menant à une RB. Ce seraient principalement ces manifestations qui entraîneraient une proportion plus élevée d'enfants qui respirent par la bouche parmi ceux qui bénéficient d'une SNN.

2.5 Conclusion

Au terme de cette revue de la littérature, nous avons pu comprendre et analyser en quoi le mode de SN et SNN pouvaient avoir un impact sur le pattern de respiration habituel de l'enfant. Bien que la littérature offre déjà beaucoup de données sur le sujet, nous avons pu nous rendre compte qu'il manquait encore de preuves convaincantes pour établir un lien entre le mode de SN, SNN et la respiration, et qu'il y avait encore un grand intérêt à étudier cela plus spécifiquement. Nous avons également pu faire des liens intéressants entre nos deux variables principales indépendantes. Nous avons pu notamment identifier que l'utilisation du biberon (SN) pouvait augmenter l'incidence d'avoir recours à une SNN. Cela signifie donc que ces enfants cumulent deux facteurs de risques. En effet comme on l'a mis en évidence précédemment, l'utilisation du biberon est déjà un facteur de risque au développement d'une RB par rapport à l'allaitement au sein. Et celui-ci a été mis en lien avec une fréquence plus élevée de succion nutritive, qui est elle-même un facteur de risque de la RB (Maia-Nader et al., 2014).

Après avoir pris connaissance de ces données, nous avons pu mieux envisager quels pouvaient être les apports de notre travail et quels biais rencontrés dans les études nous pouvions contourner afin de pallier au mieux le manque de certitude des preuves actuelles. Tout d'abord, nous retrouvons moins d'études concernant le lien entre les habitudes de SNN et le mode de ventilation à l'éveil. Nous pencher sur cet aspect moins étudié s'avère donc pertinent et intéressant pour apporter de nouvelles données et voir si elles corroborent avec les données déjà récoltées. Nous avons aussi le souhait de cibler uniquement le mode de respiration à l'éveil et de bien le distinguer du mode de respiration nocturne, ce que les études réalisées n'ont pas toujours fait. Nous avons également mis un point d'honneur à évaluer notre variable dépendante, la respiration de la manière la plus objective possible. En effet, l'un des biais identifiés dans les études concerne les outils d'évaluation de la RB qui étaient très hétérogènes et pas toujours très fiables. Dans cette étude, nous avons donc voulu tenter de contrer ce biais en utilisant des outils récents et fiables, validés dans la littérature.

3 Objectifs et hypothèses

3.1 Objectif général de la recherche

Ce travail a pour but d'étudier les liens qui pourraient exister entre plusieurs habitudes au niveau de la respiration et des suctions nutritives et non nutritives chez les enfants d'âge préscolaire. L'objectif général est d'établir s'il existe un lien significatif entre ces habitudes. Pour répondre au mieux à l'objet de notre recherche, nous avons formulés une question pico dont les différents éléments qui la composent sont les suivants :

P : Enfants d'âge préscolaire (2,6 – 6 ans)

I : Analyser les habitudes de succion nutritive (SN) et non nutritive (SNN)

C : /

O : Confirmer / infirmer l'existence d'un lien entre respiration et succion

Question PICO : « Existe-t-il un lien entre les habitudes de succion nutritive et non-nutritive et le mode de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire ? »

3.2 Sous-objectifs et hypothèses

Afin de définir nos sous-objectifs, nous sommes partis de notre question que nous avons divisé en deux questions PICO afin d'étudier spécifiquement chaque élément et le lien entretenu entre ceux-ci. Ensuite, plusieurs facteurs intrinsèques aux habitudes de SN et SNN peuvent influencer l'apparition d'une RB (fréquence, durée...). Nous avons donc formulé des sous-questions permettant de considérer ces facteurs, dans le but final de répondre le plus spécifiquement possible à notre question générale.

Question 1 – Pico : « Existe-t-il un lien entre le mode de succion nutritive et le mode de respiration à l'éveil chez l'enfant préscolaire ?

1.A.Mesurer l'effet du mode d'allaitement, indépendamment de la durée et de la fréquence, sur la respiration.

HO : indépendance des variables mode de succion nutritive sur la respiration

H1 : l'allaitement au sein exclusif offrirait un effet protecteur

H2 : l'allaitement au biberon exclusif exposerait à davantage de risques de RB

H3 : l'allaitement mixte exposerait à davantage de risques RB

1.B Caractériser l'effet de l'exclusivité du mode d'allaitement (sein/biberon) sur la respiration

H0 : Pas d'effet de l'exclusivité du mode d'allaitement

H1 : L'exclusivité de l'allaitement au sein aurait un effet protecteur

H2 : L'exclusivité de l'allaitement au biberon exposerait à davantage de risques de RB

1.C Caractériser les effets de l'allaitement au sein sur la respiration → effet de la durée et de la fréquence d'exposition au sein

H0 : pas d'effet de la durée et de la fréquence

H1 : plus l'allaitement au sein exclusif est long, plus il a un effet protecteur

H2 : plus la fréquence de l'allaitement au sein est importante entre 0 et 2 ans, plus il a un effet protecteur

1.D Caractériser les effets de l'allaitement au biberon sur la respiration → effet de la durée et de la fréquence d'exposition au biberon

H0 : pas d'effet de la durée et de la fréquence

H1 : plus l'allaitement au sein exclusif est long, plus il aurait un effet néfaste

H2 : plus la fréquence de l'allaitement au biberon est importante entre 0 et 2 ans, plus il aurait un effet néfaste

1.E Caractériser les effets de l'allaitement mixte sur la respiration → effet de la durée d'exposition à l'allaitement mixte

H0 : pas d'effet de la durée et de la fréquence

H1 : plus l'allaitement mixte est long, plus il aurait un effet protecteur

H2 : plus la fréquence de l'allaitement mixte est importante entre 0 et 2 ans, plus il aurait un effet néfaste

Question 2 – Pico : « Existe-t-il un lien entre les habitudes de succion non nutritive et le mode de respiration à l'éveil chez l'enfant préscolaire ?

2.A. . *Mesurer l'effet de l'utilisation ou non d'une SNN, indépendamment de la durée et de la fréquence, sur la respiration.*

H0 : indépendance des variables SNN et pattern de respiration

H1 : Nous postulons qu'une succion du pouce ou de la tétine pourrait être un facteur de risque et augmenterait la prévalence d'un mode de respiration buccale.

2.B. *Caractériser l'effet de la durée d'une SNN sur la respiration*

H0 : pas d'effet de la durée

H1 : plus la durée d'utilisation de la SNN est longue, plus elle aurait un effet néfaste

2.C. *Caractériser l'effet de la fréquence d'utilisation d'une SNN sur la respiration*

H0 : la fréquence d'utilisation n'a pas d'influence

H1 : plus la fréquence d'utilisation de la SNN est élevée, plus elle aurait un effet néfaste

2.D. *Caractériser l'effet de l'utilisation totale (nombre de jours*fréquence) d'une SNN sur la respiration*

H0 : La durée d'utilisation totale d'une SNN n'a pas d'influence

H1 : Plus la durée d'utilisation totale d'une SNN est élevée, plus elle aurait un effet néfaste

2.E. *Caractériser l'effet de l'âge de début d'utilisation d'une SNN sur la respiration*

H0 : l'âge de début d'utilisation d'une SNN n'a pas d'influence

H1 : Plus l'enfant a commencé tôt, plus elle aurait un effet néfaste

2.F. *Caractériser l'effet de l'intervalle de temps entre le moment de l'arrêt de la SNN et le moment de l'évaluation sur la respiration.*

H0 : l'intervalle de temps entre le moment d'arrêt de la SNN et l'évaluation n'a pas d'influence

H1 : Plus l'arrêt de la succion non nutritive est récent par rapport à l'évaluation, plus elle a un effet néfaste.

4 Méthodologie

4.1 Avalisation préalable du comité d'éthique

Ce projet de mémoire s'inscrit dans le cadre de la thèse de doctorat menée par Léonor Piron, qui s'intitule « les troubles des sons de la parole chez l'enfant francophone d'âge préscolaire : leurs liens avec les troubles myofonctionnels orofaciaux et leur dépistage précoce dans un but de prévention ». Le projet de thèse a reçu un avis favorable du comité d'éthique de la faculté de psychologie logopédie et des sciences de l'éducation. Dans ce cadre, ce projet de mémoire a également été soumis au comité d'éthique et l'accord a été obtenu en novembre 2022 (référence du dossier 2122-068).

4.2 Echantillonnage et population

4.2.1 Procédure du recrutement

Le recrutement des participants a été réalisé dans des écoles maternelles, au sein de la province de Liège. Il y a tout d'abord eu une distribution de documents d'informations et d'un formulaire de consentement éclairé dans les écoles afin d'inviter les parents intéressés à participer à l'étude avec leur enfant. Les parents intéressés étaient invités à le signaler en rendant le consentement éclairé signé, donnant ainsi leur autorisation pour que leur enfant participe à l'étude. Au total, environ 300 enfants âgés de 2,5 à 6 ans ont été sélectionnés sur base des critères d'inclusion et d'exclusion prédéfinis et détaillés ci-dessous. Il y a une proportion de 163 garçons et 149 filles. Nous avons choisi de recruter un nombre élevé de participants afin d'atteindre une puissance de tests statistiques satisfaisante.

4.2.2 Critères d'inclusion et d'exclusion

Tableau 1 – *Critères d'inclusion et d'exclusion*

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Âgés de 2 ; 6 à 6 ans	Pathologies pulmonaires Malformations craniofaciales Pathologies cardiaques Syndrome génétique identifié Asthme Haut niveau de prématurité (-32 sem)

4.2.3 Caractéristiques de l'échantillon

Tableau 2 – *Caractéristiques de l'échantillon*

Effectif total :301		Recrutement
		Effectif
Genre	Filles	144
	Garçons	156
Âge	2 ; 6 – 2 ; 11 ans	9
	3 ; 0 – 3 ; 11 ans	103
	4 ; 0 – 4 ; 11 ans	108
	5 ; 0 – 5 ; 11 ans	76
	6 ; 0 - 6 ; 11 ans	4
Succion nutritive	Bénéficié d'un temps d'allaitement au sein	202
	Bénéficié d'un temps d'allaitement au biberon	276
	Bénéficié d'un allaitement mixte (sein et biberon en même temps)	84
Succion non nutritive	Oui	246
	Non	47
Mode de respiration	Respiration nasale	183
	Respiration buccale	118

4.3 Récolte de données

La récolte de données s'inscrit dans le cadre de la thèse de doctorat de Léonor Piron. Elle a été réalisée au sein des écoles, entre octobre 2022 et mai 2023. La récolte de données comprenait deux outils. Tout d'abord, chaque parent a complété un questionnaire anamnestique, comportant notamment des questions sur les habitudes de SN et SNN. Ensuite, il y avait une évaluation standardisée de plusieurs domaines menée directement avec l'enfant. Le testing comprenait plusieurs parties : un protocole avec un ensemble de mesures de contrôle (Audition, Qi non-verbal, Langage oral), une évaluation de la parole, de la mémoire et ce qui nous intéresse davantage dans le cadre de ce travail un protocole myofonctionnel qui sera développé dans le point suivant.

4.3.1 Outils utilisés

4.3.1.1 Questionnaire parental

Un questionnaire parental a été complété pour chaque enfant. Ce dernier était un outil important pour obtenir les informations concernant l'une des parties de notre recherche, à savoir les habitudes de succion nutritive et non nutritive. Chaque variable a été questionnée précisément, le questionnaire prévoyait notamment des sous-questions concernant la modalité d'allaitement, de succion non nutritive, la durée, la fréquence, ainsi que l'âge de début/fin (voir annexe 1).

Pour chaque rubrique (allaitement, succion), plusieurs questions étaient posées. La première est générale et se traduit habituellement par une réponse dichotomique « oui-non ». Ensuite, si la réponse était affirmative, nous analysions les réponses aux sous-questions posées pour préciser l'information (durée, fréquence, âge...).

Tableau 3 : Questions anamnestiques relatives à la SN et la SNN

Domaine	Questions
Succion nutritive	Votre enfant a-t-il été allaité au sein ? <ul style="list-style-type: none"> - Si oui jusqu'à quel âge ?ans....mois - Si oui, à quel âge-a-t-il commencé ?ans....mois - Si oui, à quelle fréquence a-t-il été allaité au sein ? <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entre ses 0 et 6 mois / 6-12 / 12-18 / 18/24 ? (Jamais/ Rarement/Parfois/Très fréquemment)
	Votre enfant a-t-il reçu le biberon ? <ul style="list-style-type: none"> - Si oui jusqu'à quel âge ?ans....mois - Si oui, à quel âge-a-t-il commencé ?ans....mois - Si oui, à quelle fréquence a-t-il été allaité au biberon ? <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entre ses 0 et 6 mois / 6-12 / 12-18 / 18/24 ? ➤ Actuellement ? (Jamais/ Rarement/Parfois/Très fréquemment)
Succion non nutritive	Votre enfant a-t-il pris la tétine ? <ul style="list-style-type: none"> - Si oui, quand a-t-il commencé ?an mois - Si oui, à quelle fréquence ? (< 8h , 8-16h, > 16h) Votre enfant prend-il encore la tétine actuellement ? <ul style="list-style-type: none"> - Si non, quand l'a-t-il arrêtée ?an mois
	Votre enfant a-t-il par le passé pris l'habitude de sucer son pouce/ un autre doigt/ un objet ? <ul style="list-style-type: none"> - Si oui, quand a-t-il commencé ?an mois - Si oui, à quelle fréquence ? (< 8h , 8-16h, > 16h) Votre enfant a-t-il encore cette habitude actuellement ? <ul style="list-style-type: none"> - Si non, quand l'a-t-il arrêtée ?an mois

4.3.1.2 Grille de classification du pattern de respiration ABPA

Dans le protocole myofonctionnel (voir annexe 2), nous retrouvons l'évaluation de toutes les fonctions de la sphère orofaciale, à savoir, la ventilation, la posture de repos, la déglutition et la mastication. Pour explorer ces fonctions, nous avons utilisé le test « Orofacial Myofonctionnal Evaluation Protocol With Scores (OMES) (De Felicio & Ferreira 2008). Néanmoins, dans le cadre de ce travail, nous cherchons à établir les liens avec la respiration, nous développerons donc uniquement le second outil, la grille Awake Brathing Pattern Assessment (ABPA), crée par Warnier et al. (2024), que nous avons décrit plus longuement dans le point « Evaluation du pattern de respiration ». Pour rappel, cette grille est un outil clinique récent, validé par un comité d'experts, permettant de classer le mode respiratoire de l'enfant à l'éveil en deux groupes distincts : la respiration nasale et la respiration buccale (Warnier et al. 2024). La grille d'observation ABPA se compose de trois contextes différents permettant d'évaluer la respiration et comporte six critères à déterminer. Trois critères sont observés lorsque l'enfant est au repos dans un contexte spontané, tandis que trois autres critères sont respectivement observés dans un contexte de mastication et de déglutition.

4.3.2 Procédures

Avant le début de l'évaluation, l'enfant est invité à se moucher afin d'apprécier la qualité et l'efficacité de celui-ci. Pour observer la respiration de l'enfant au repos, deux dessins animés adaptés à l'âge de celui-ci, ne comportant aucun dialogue verbal, lui ont été présentés sur une tablette dont l'écran était incliné. Ensuite, l'enfant devait colorier un dessin sur une application tablette. Ces modalités ont été choisies pour distraire l'enfant afin qu'il soit dans un contexte spontané et naturel, où il n'avait pas la nécessité de parler. De cette manière, on pouvait mieux apprécier la respiration au repos. Chacune de ces trois activités durait précisément trois minutes. Ensuite, nous avons également proposé à l'enfant de boire des petites quantités d'eau espacées, afin d'observer sa reprise d'air après chaque déglutition. Enfin, il était demandé à l'enfant de manger un biscuit « spéculoos » en minimum trois bouchées sans parler. Les modalités observées à l'aide de la grille comprenaient la reprise d'air et la position de la bouche après la déglutition de liquides et de solides, ainsi que le mode de respiration pendant la mastication. Le déroulement des différentes étapes était celui-ci : mouchage seul et/ou accompagné, premier dessin animé, déglutition, mastication et pour terminer le deuxième dessin animé.

La passation du protocole myofonctionnel durait environ 20 minutes. Tout au long du testing, l'enfant a été filmé à l'aide d'une caméra HD positionnée à hauteur de son visage, à une distance d'environ 60 cm (Annexe 3).

4.4 Traitement des données récoltées

4.4.1 Questionnaire parental

L'évaluation des habitudes de SN et SNN se faisait par le biais du questionnaire parental complété avant l'évaluation de l'enfant. Cet outil a été décrit dans la partie « outils utilisés ». Chaque réponse a été reportée sur un document Excel, où les données étaient converties en données catégorielles. Ainsi, pour les réponses dichotomiques de type « oui/non », elles étaient respectivement associées au chiffre 1 (oui) et 2 (non). Lorsque les réponses traduisaient une fréquence, les items étaient associés à un chiffre allant de 1 à 4 dans cet ordre respectif de fréquence : Jamais, Rarement, parfois, très fréquemment. Les autres données concernaient les variables âge, durée, intervalle de temps entre l'arrêt de la succion et la durée totale d'utilisation. Ces variables contenaient toutes des données continues, nous avons simplement converti l'âge en mois et rapporté toutes ces données dans le fichier Excel. Le report de toutes ces données sur le document Excel a permis de rendre les analyses traitables par la suite pour les analyses statistiques.

4.4.2 Grille de classification du pattern de respiration

L'évaluation du pattern de ventilation à l'éveil s'effectue à l'aide de la grille ABPA. Les cotations ont été réalisées sur base des vidéos et ensuite encodées dans un document Excel qui permet de classer l'enfant en fonction des résultats (voir annexe 4).

Au préalable à la cotation des vidéos, nous avons réalisé un entraînement à la cotation sous la supervision de Léonor Piron. Nous avons tout d'abord visionné des vidéos explicatives sur la façon de corriger et d'analyser les différents critères constituant la grille. Ensuite, nous avons corrigé des vidéos dites « d'entraînement », sur un échantillon de 25 vidéos qui provenaient d'un testing précédent. Les résultats ont été mis en commun avec les autres examinateurs afin de rendre compte de la justesse et la précision de notre correction. Cette étape a également été indispensable pour évaluer la fidélité inter-juges, afin d'éviter tout biais provenant de l'évaluateur. Nous attendions une fidélité inter-juges d'au moins 85% (bonne) et idéalement supérieure à 90% (excellente). Après application de la formule, nos résultats ont démontré une excellente fidélité de 100%, kappa = 1, ce qui nous a alors permis d'entamer la cotation des vidéos de ce travail.

Nous avons procédé à la correction des vidéos entre octobre 2022 et janvier 2023. Pour chacune d'entre elles, nous avons minutieusement examiné les séquences relatives aux divers contextes d'observations des patterns de respiration.

Ensuite, nous avons analysé la position de la bouche et la reprise d'air lors des séquences de déglutition pendant la prise de gorgées d'eau. Enfin, le dernier contexte se rapportait à la mastication, où nous avons observé la respiration pendant la mastication d'un biscuit. Nous avons mesuré d'une part le temps passé à manger la bouche ouverte/fermée et d'autre part, la reprise d'air après chaque bouchée.

Pour chaque critère, nous sélectionnons l'item correspondant à notre observation, associé soit au modèle de respiration nasale (RN) soit au modèle de respiration buccale (RB). A la fin de la grille, un pourcentage pour chaque mode de respiration était calculé. Le document Excel de la grille ABPA détermine ensuite automatiquement le mode majoritaire de respiration, permettant ainsi de déterminer le schéma respiratoire habituel à l'éveil pour chaque enfant. Les données ont été reportées dans un document Excel permettant d'attribuer le pattern de respiration pour chaque enfant.

4.4.3 Contrôle de la fidélité inter-juges

Afin de s'assurer de l'interprétation correcte des données et assurer une certaine confiance quant aux résultats obtenus, nous avons calculé la fidélité inter-juges. Pour cela, 17,3% des vidéos ont été recorrigées par un évaluateur expérimenté, en l'occurrence ici, Léonor Piron. Ce pourcentage est acceptable car pour que ce soit représentatif, on doit vérifier entre 15 et 20% des données. Nous avons employé la statistique non paramétrique kappa de Cohen qui permet de quantifier l'accord entre les évaluations qualitatives de deux observateurs sur une variable catégorielle. La valeur du kappa varie entre -1 et 1, avec -1/1 représentant respectivement, un désaccord/accord maximal, et 0 indiquant une indépendance des jugements. L'interprétation de la valeur de kappa reflète le degré d'accord, est jugée comme absente (0-0,20), minimale (0,21 – 0,39), faible (0,40-0,59), modérée (0,60-0,79), Forte (0,80-0,90) et presque parfaite au-delà de 90 (McHugh, 2012).

Tableau 4 - Kappa de Cohen – Fidélité globale

Interrater Reliability					
Method	Cohen's Kappa for 2 Raters (Weights: unweighted)	Léonor V+F n			
Subjects	52	1	RB	RB	22
Raters	2	2	RB	RN	4
Agreement %	90	3	RN	RB	1
Kappa	0.808	4	RN	RN	25
z	5.86	5			262
p-value	<.001				

Nous obtenons une bonne fidélité globale, car notre valeur de kappa est 0,81 ce qui représente un excellent degré d'accord entre les évaluateurs.

4.5 Analyses statistiques

Toutes nos analyses statistiques seront réalisées sur le logiciel JAMOVI. Afin de pouvoir procéder à l'analyse statistique, nous avons identifié les divers types de variables en présence dans notre étude.

Tableau 4 – Tableau récapitulatif des Variables étudiées

	Catégorie des variables	Nature des variables	Outils	Variables étudiées
Variables indépendantes	Habitudes SN	Catégorielles	Questionnaire	Mode allaitement : S – B – M 1 (oui) – 2 (non) Exclusivité : Sein - Biberon Non – Exclu - Nexclu Fréquence sein : ➔ 0-6, 6-12, 12-18, 18-24 Fréquence biberon : ➔ 0-6, 6-12, 12-18, 18-24
		Métrique	Questionnaire	Durée sein exclu Durée biberon exclu Durée mixte
	Habitudes SNN	Catégorielle	Questionnaire	Succion (1 = oui 2 = non) Fréquence (0-4)
		Métriques	Questionnaire	Durée Âge de début Arrêt et évaluation Temps total d'utilisation
Covariable	Âge	Métrique	Questionnaire	Âge (en mois)
Variable dépendante	Pattern habituel de respiration à l'éveil	Catégorielle dichotomique	Grille ABPA	RN/RB

Nous avons d'abord la variable dépendante, c'est-à-dire celle que l'étude cherche à expliquer et qui est « le pattern habituel de respiration à l'éveil », une variable catégorielle (RN/RB).

D'autre part, nous avons deux catégories de variables indépendantes qui tenteront de fournir une explication quant à la variabilité du pattern de respiration. Il s'agit des habitudes de SN et de SNN. Dans la SN, nous allons étudier plusieurs variables, tout t'abord nous avons 3 variables catégorielles concernant le mode d'allaitement (Sein, Biberon, Mixte) qui sont catégorisées 1 (Oui) et 2 (Non) selon si l'enfant en a bénéficié ou non.

Pour la variable concernant l'exclusivité, nous avons également des variables catégorielles selon si l'enfant a bénéficié d'un temps d'allaitement exclusif dans la modalité (EXCLU), s'il a été allaité via cette modalité mais n'a pas bénéficié d'un temps exclusif (NEXCLU) et enfin si l'enfant n'a jamais été allaité dans cette modalité (NON). Enfin, la fréquence a été questionnée dans 4 tranches d'âge d'intervalle de 6 mois, entre 0 et 2 ans. Chaque fréquence a été associée à un chiffre allant de 1 (jamais) à 4 (très fréquemment). Entre ces extrêmes, nous avons les valeurs 2 (rarement) et 3 (parfois). Les données concernant la durée étaient des variables continues.

Concernant la SNN, nous avons choisi de catégoriser de manière dichotomique l'utilisation d'une SNN quelle qu'elle soit, en attribuant le chiffre 1 pour « Oui » et 2 pour « Non ». La fréquence a été catégorisée de la même façon que pour la SN. Toutes les autres variables étudiées à savoir, la durée, l'âge de début, le temps total d'utilisation et l'intervalle de temps entre l'arrêt de la succion et le moment de l'évaluation, ont été traitées comme des variables continues.

Enfin, nous avons une covariable contrôle, l'âge, qui est la même pour toutes les analyses. Celle-ci a été choisie car d'autres études avaient déjà pu mettre en avant que l'âge était un facteur prédictif significatif.

4.5.1 Tests statistiques utilisés

4.5.1.1 Régressions logistiques

Pour vérifier l'ensemble de nos hypothèses, nous avons choisi de faire des régressions logistiques binomiales en raison de la nature dichotomique de notre variable dépendante (RN/RB). Il s'agit d'un modèle d'analyse fréquemment employé en épidémiologie notamment. Ce test permet de mesurer l'association entre la survenue d'un événement, et les facteurs susceptibles de l'influencer (Sanharawi & Naudet, 2013). Dans cette étude, la variable qu'on cherche à prédire est le pattern habituel de respiration chez l'enfant et les variables explicatives qui peuvent influencer la variable dépendante sont les habitudes de SN et SNN.

Les résultats d'une régression logistique incluent des coefficients de régression pour chaque variable explicative, des p-valeurs, ainsi que des mesures de l'ajustement du modèle. On interprétera les valeurs de p comme significatives si elles sont $< 0,05$. Ainsi, si la valeur de p ne dépasse pas cette valeur, on rejettera l'hypothèse nulle selon laquelle notre variable explicative ne prédit pas significativement l'association entre nos variables (Sanharawi & Naudet, 2013).

Pour appliquer efficacement la régression logistique, il est essentiel de prendre en compte deux conditions principales. Tout d'abord, il est crucial de vérifier la présence de colinéarité entre les variables explicatives, un point que nous détaillerons juste après. Ensuite, il est recommandé d'avoir un nombre suffisant d'événements pour la variable dépendante par rapport au nombre de variables explicatives. La règle générale serait d'avoir au moins dix fois plus d'événements que de variables explicatives incluses dans le modèle de régression logistique. Après vérification, nous remplissons ces deux conditions (Sanharawi & Naudet, 2013).

4.5.1.2 La statistique de colinéarité

La statistique de colinéarité, souvent mesurée par le Variance Inflation Factor (VIF), est utilisée pour détecter la présence de colinéarité entre les variables dans un modèle de régression. La colinéarité se produit lorsque deux ou plusieurs variables indépendantes dans un modèle sont fortement corrélées entre elles, ce qui peut entraîner des problèmes de précision des estimations des coefficients de régression (Foucart, 2006).

Pour qu'il n'y ait pas de problème de colinéarité, le VIF doit être le plus proche de 1, au-dessus de 10, nous estimerons que la multi-colinéarité est élevée.

Le VIF est un outil utile pour évaluer la colinéarité entre les variables dans un modèle de régression et aider à garantir la fiabilité des résultats de l'analyse.

.

5.1 Statistiques descriptives

5.1.1 Présentation de l'échantillon

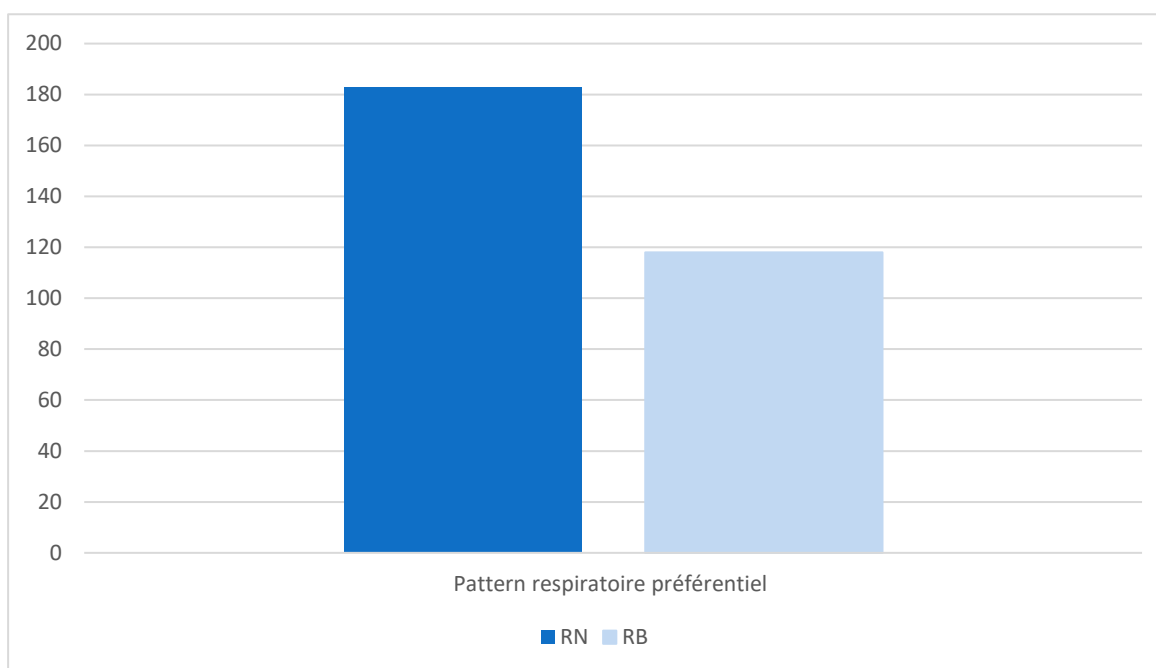
L'échantillon regroupe 300 sujets. Celui-ci est équilibré car il comporte une proportion plus ou moins égale de filles et de garçons, à savoir 144 filles et 156 garçons. L'âge moyen est de 51,6 mois, avec une majorité d'enfants ayant 3 et 4 ans.

5.1.2 Présentation des variables

5.1.2.1 Pattern de respiration

Le graphique 1 représente la répartition des enfants en fonction de leurs habitudes de respiration.

Graphique 1 – Répartition des participants (en nombre) selon l'habitude de respiration préférentielle.

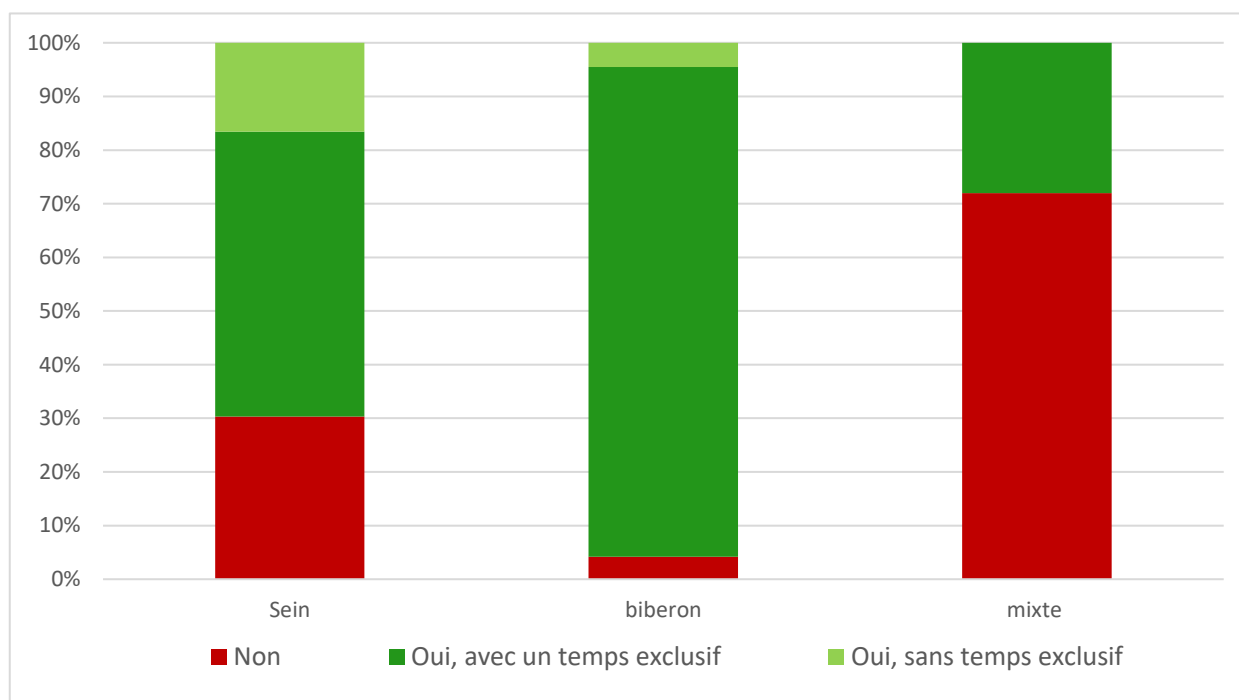


Le graphique 1 informe sur le nombre de sujets dans chaque modalité. Plus précisément, le nombre d'enfants qui respirent par le nez (RN) qui est égal à 183 soit 60,8% de l'échantillon et le nombre qui respirent par la bouche (RB) est égal à 118, soit 39,2% de l'échantillon.

5.1.2.2 *Succion nutritive*

Le graphique 2 représente la répartition des enfants en fonction de leurs habitudes de succion nutritive.

Graphique 2 – Répartition des participants (en nombre) selon l'habitude de succion nutritive



Le graphique 2 renseigne sur le mode de succion nutritive adopté par l'enfant et plus précisément, sur la durée exclusive de chaque mode. Dans la modalité « sein » 202 enfants ont été allaités au sein. Parmi eux, la moitié, 53,1%, soit 194 sujets ont bénéficié d'un temps d'allaitement au sein exclusif, 48 ont été allaités au sein mais sans temps d'allaitement exclusif. En ce qui concerne la modalité « biberon », la majorité des sujets en ont bénéficié, 276 enfants au total. 91% ont eu un temps d'allaitement exclusif au biberon, soit 263 enfants contre 13 qui ont été allaités au biberon mais sans temps d'allaitement exclusif. Enfin concernant l'allaitement mixte, le pourcentage s'élève à 28 % soit 84 sujets.

Le tableau 5 recense la durée moyenne pour chaque mode d'allaitement

Tableau 5 – *durée moyenne de chaque mode d'allaitement*

Données descriptives

	Age en mois	Durée sein	Durée sein exclusive	Durée Biberon	Durée biberon exclusive	Durée mixte
N	300	195	195	205	254	65
Manquants	1	106	106	96	47	236
Moyenne	51.6	8.02	6.37	27.3	23.6	5.74
Médiane	50.5	5.00	4.00	27.0	24.0	3
Ecart-type	10.2	8.33	7.49	11.3	13.4	7.19
Minimum	28	1.00	0.00	2.00	0	1
Maximum	73	43.0	41.0	65.0	72	42

La durée moyenne d'allaitement au sein est d'environ 6-8 mois, avec une durée d'allaitement exclusive légèrement inférieure. La durée moyenne d'allaitement au sein est plus longue, et s'étend en moyenne de 23 à 27 mois. Enfin, la durée d'allaitement mixte moyenne s'élève à 6 mois.

Le tableau 6 reprend la fréquence moyenne des épisodes de succion pour l'allaitement au biberon.

Tableau 6 – *Fréquence moyenne des épisodes de succion au biberon*

Statistiques descriptives

	Freq sein 0-6	Freq sein 6-12	Freq sein 12-18	Freq sein 18-24
N	198	198	198	198
Manquants	103	103	103	103
Moyenne	3.66	1.86	1.43	1.27
Médiane	4.00	1.00	1.00	1.00
Ecart-type	0.646	1.28	0.999	0.829
Minimum	2	1	1	1
Maximum	4	4	4	4

La fréquence d'allaitement au sein la plus importante se situe entre 0-6 mois. Elle reste en moyenne identique dans les autres tranches d'âge, mais tend à diminuer au fur et à mesure.

Le tableau 7 reprend la fréquence moyenne des épisodes de succion pour chaque mode d'allaitement.

Tableau 7 – Fréquence *moyenne des épisodes de succion au biberon*

Statistiques descriptives

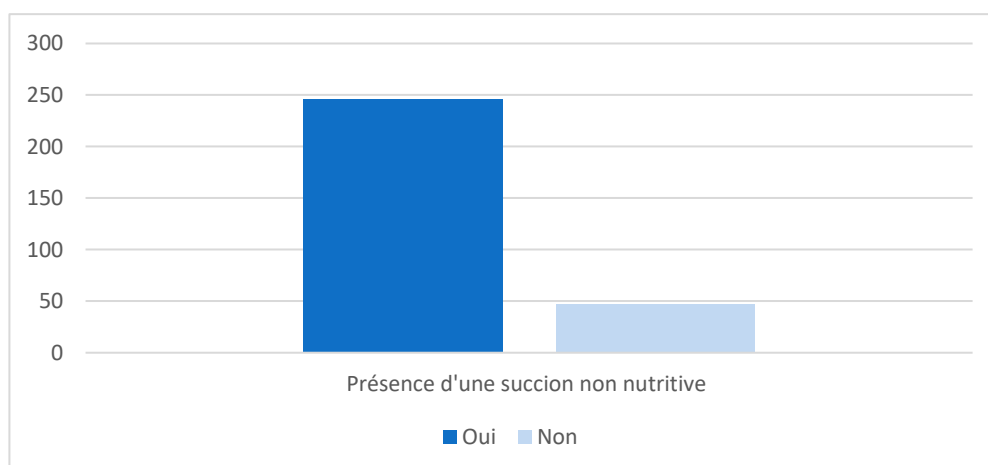
	Freq biberon 0-6	Freq biberon 6-12	Freq biberon 12-18	Freq biberon 18-24
N	275	276	276	276
Manquants	26	25	25	25
Moyenne	3.10	3.54	3.42	3.05
Médiane	4	4.00	4.00	3.00
Ecart-type	1.15	0.904	0.956	1.11
Minimum	1	1	1	1
Maximum	4	4	4	4

La fréquence d'allaitement au biberon est en moyenne identique dans toutes les tranches d'âge, avec une fréquence moyenne égale à 3. Le pic moyen le plus haut se situe entre 6 et 12 mois.

5.1.2.3 *Succion non nutritive*

Le graphique 3 représente la répartition des enfants en fonction de leurs habitudes de succion non nutritive.

Graphique 3 – Répartition des participants (en nombre) selon la présence d'une succion non nutritive



Sur les 293 enfants de l'échantillon, 246 ont bénéficié d'une succion non nutritive et 47 n'ont présenté aucune habitude de succion non nutritive.

Voici le tableau des statistiques descriptives concernant la succion non nutritive, reprenant uniquement les sujets de l'échantillon qui ont utilisé une SNN.

Le tableau 8 nous renseigne sur différentes variables relatives à la SNN.

Tableau 8 – *Statistiques descriptives des variables concernant la SNN*

Statistiques descriptives

	Age début SNN	Durée	Fréquence	Temps// évaluation	Temps total utilisation
N	227	203	185	206	185
Manquants	66	90	108	87	108
Moyenne	1.81	38.1	8.11	13.1	9649
Médiane	0	36	4	7.00	6840
Ecart-type	5.13	15.1	4.87	14.9	7366
Minimum	0	2	4	0	240
Maximum	48	71	20	60	40800

Concernant l'âge de début, 227 observations ont été rapportées. L'âge moyen de début d'utilisation de la SNN est d'environ 2 mois. La durée moyenne quant à elle s'élève à 38 mois, sur base de 203 observations.

Ensuite, la fréquence des épisodes de SNN équivaut en moyenne à 8H/ jour. 185 observations ont été récoltées.

L'intervalle de temps écoulé entre l'arrêt de la SNN et le moment de l'évaluation est d'environ 13 mois. 206 sujets ont donné une réponse pour cet item.

Enfin, la durée totale d'utilisation, qui représente la durée en jours multiplié par la fréquence est en moyenne de 9649 heures, soit 402 jours.

5.2 Statistiques inférentielles

5.2.1 Succion nutritive et Pattern de respiration

Afin de vérifier nos hypothèses selon lesquelles le mode de succion nutritive pourrait être un prédicteur du pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant, nous avons effectué des régressions logistiques. Les résultats de ces régression logistiques binomiales sont exposés ci-dessous. Au préalable, nous avons vérifié la colinéarité des variables. Les résultats de cette analyse nous permettent d'intégrer de manière fiable les différentes variables dans le modèle car nous avons pu mettre en évidence une absence de colinéarité, avec un VIF se situant autour de 1 (Annexe 4).

5.2.1.1 Effet du mode de SN sur le pattern de respiration

Tableau 9 – Résultats de la régression logistique entre le mode de SN et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.

Mesures de l'ajustement du modèle

Modèle	Déviance	AIC (Critère d'information d'Akaike)	R^2_{McF}	Test de modèle général		
				χ^2	ddl	p
1	380	390	0.0130	5.01	4	0.286

Test omnibus de rapport de vraisemblance

Prédicteur	χ^2	ddl	p
SEIN	1.189	1	0.276
BIBERON	0.714	1	0.398
MIXTE	4.415	1	0.036
Age en mois	0.352	1	0.553

Les résultats exposés dans le tableau 9 indiquent que le modèle général n'explique pas la variabilité de la VD. La valeur de p est supérieure à 0,05 ce qui montre qu'il n'y a aucune relation significative entre le mode d'allaitement et la probabilité de présenter une RB. Toutefois, quand nous analysons plus précisément le rapport de vraisemblance, nous obtenons une association significative entre la modalité d'allaitement mixte et la probabilité de présenter une RB.

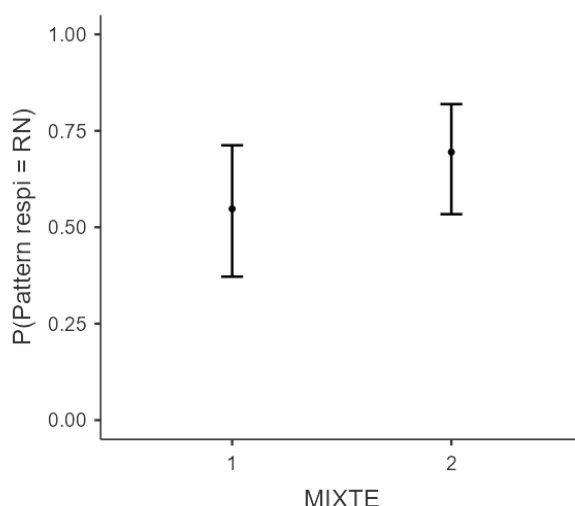
Coefficients du modèle - Pattern respi

Prédicteur	Estimation	Erreur standard	Z	p
Ordonnée à l'origine	-0.28903	0.6656	-0.434	0.664
SEIN:				
2 – 1	-0.32273	0.2959	-1.091	0.275
BIBERON:				
2 – 1	0.53519	0.6468	0.827	0.408
MIXTE:				
2 – 1	0.63163	0.3015	2.095	0.036
Age en mois	0.00725	0.0122	0.592	0.554

Note. L'estimation représente le log des cotes (odds) de "Pattern respi = RN" vs. "Pattern respi = RB"

L'analyse approfondie des effets de notre variable semblent indiquer que l'allaitement mixte augmenterait la probabilité d'avoir une RB. En revanche, nous n'obtenons pas d'association significative entre le temps d'allaitement au sein exclusif et la probabilité de présenter une RB. Ainsi, dans notre modèle, seule la modalité d'allaitement mixte contribue à expliquer la variabilité de la VD et donc la probabilité de présenter une RB.

Graphique 4 – Estimation des moyennes marginales du pattern de respiration en fonction du mode d'allaitement mixte



Le graphique montre que les sujets ayant bénéficié d'un allaitement mixte, présentent une probabilité plus faible de développer un pattern de respiration nasal.

5.2.1.2 Effet de l'exclusivité de l'allaitement sur le pattern de respiration

Tableau 10 – Résultats de la régression logistique entre l'exclusivité du mode d'allaitement et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.

Mesures de l'ajustement du modèle

Modèle	Déviance	AIC (Critère d'information d'Akaike)	R ² _{McF}	Test de modèle général		
				χ^2	ddl	p
1	378	390	0.00547	2.08	5	0.838

Test omnibus de rapport de vraisemblance

Prédicteur	χ^2	ddl	p
Age en mois	0.291	1	0.590
MODE SEIN	1.544	2	0.462
MODE BIBERON	0.417	2	0.812

Les résultats exposés dans le tableau 10 indiquent que le modèle ne permet pas d'expliquer la variabilité de la VD, avec une p-value supérieure à 0,05. Il n'y a donc aucune relation statistiquement significative entre l'exclusivité de l'allaitement et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.

5.2.1.3 Effet de la durée et de la fréquence de l'allaitement au sein sur le pattern de respiration

Tableau 11 – Résultats de la régression logistique entre la durée et la fréquence d'allaitement au sein, et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.

Mesures de l'ajustement du modèle

Modèle	Déviance	AIC (Critère d'information d'Akaike)	R ² _{McF}	Test de modèle général		
				χ^2	ddl	p
1	203	231	0.0772	17.0	13	0.198

Test omnibus de rapport de vraisemblance

Prédicteur	χ^2	ddl	p
Age en mois	0.438	1	0.508
Durée SN sein exclusive	1.918	1	0.166
Freq sein 0-6	0.516	2	0.773
Freq sein 6-12	7.383	3	0.061
Freq sein 12-18	7.290	3	0.063
Freq sein 18-24	7.403	3	0.060

Les résultats exposés dans le tableau 11 indiquent que le modèle ne permet pas d'expliquer la variabilité de la VD. La valeur de p est supérieure à 0,05 ce qui représente un pourcentage non significatif, au niveau d'incertitude 5%. Nous n'obtenons aucune association significative entre la durée et la fréquence d'allaitement au sein sur la probabilité de présenter une RB.

5.2.1.4 Effet de la durée et de la fréquence de l'allaitement au biberon

Tableau 12 – Résultats de la régression logistique entre la durée et la fréquence d'allaitement au biberon et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.

Mesures de l'ajustement du modèle

Modèle	Déviance	AIC (Critère d'information d'Akaike)	R^2_{McF}	Test de modèle général		
				χ^2	ddl	p
1	309	339	0.0527	17.2	14	0.245

Test omnibus de rapport de vraisemblance

Prédicteur	χ^2	ddl	p
Age en mois	0.6528	1	0.419
Durée biberon exclu	0.0633	1	0.801
Freq biberon 0-6	9.8675	3	0.020
Freq biberon 6-12	3.7688	3	0.288
Freq biberon 12-18	0.6006	3	0.896
Freq biberon 18-24	1.9788	3	0.577

Les résultats exposés dans le tableau 12 indiquent que le modèle général ne permet pas d'expliquer la variabilité du pattern de respiration. La valeur de p est supérieure à 0,05, nous n'obtenons aucune association significative entre la durée et la fréquence d'allaitement au sein sur la probabilité de présenter une RB.

5.2.1.5 Effet de la durée de l'allaitement mixte sur le pattern de respiration

Tableau 13 – Résultats de la régression logistique entre la durée d'allaitement au biberon et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.

Mesures de l'ajustement du modèle

Modèle	Déviance	AIC (Critère d'information d'Akaike)	R^2_{McF}	Test de modèle général		
				χ^2	ddl	p
1	87.8	93.8	0.0245	2.21	2	0.332

Test omnibus de rapport de vraisemblance

Prédicteur	χ^2	ddl	p
Age en mois	1.18e-4	1	0.991
Durée SN mixte	2.19	1	0.139

Les résultats exposés dans le tableau 13 indiquent que le modèle ne permet pas d'expliquer la variabilité de la VD. La valeur de p est supérieure à 0,05, nous n'obtenons aucune association significative entre la durée et la fréquence d'allaitement au sein sur la probabilité de présenter une RB.

5.2.2 Succion non nutritive et pattern de respiration

Afin de vérifier nos hypothèses selon lesquelles le mode de succion nutritive pourrait être un prédicteur du pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant, nous avons effectué des régressions logistiques. Les résultats de ces régression logistiques binomiales sont exposés ci-dessous. Au préalable, nous avons vérifié la colinéarité des variables. Les résultats de cette analyse, sont assez fiables, nous avons pu mettre en évidence une absence de colinéarité, avec un VIF se situant autour de 1 (voir annexe 4).

5.2.2.1 Effet de l'utilisation d'une SNN sur le pattern respiratoire

Tableau 14 – Résultats de la régression logistique entre l'utilisation d'une SNN et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.

Mesures de l'ajustement du modèle

Modèle	Déviance	AIC (Critère d'information d'Akaike)	R^2_{McF}	Test de modèle général		
				χ^2	ddl	p
1	390	396	0.00970	3.82	2	0.148

Test omnibus de rapport de vraisemblance

Prédicteur	χ^2	ddl	p
Age en mois	3.490	1	0.062
SNN	0.373	1	0.541

Les résultats exposés dans le tableau 14 indiquent que le modèle général ne permet pas d'expliquer la variabilité de la VD. Nous n'obtenons aucune association significative entre la durée et la fréquence d'allaitement au sein sur la probabilité de présenter une RB. La valeur de p est supérieure à 0,05 ce qui représente un pourcentage non significatif, au niveau d'incertitude 5%.

5.2.2.2 Effet de la durée, fréquence et du temps total d'utilisation d'une SNN sur le pattern respiratoire

Tableau 15 – Résultats de la régression logistique entre la durée, la fréquence et du temps total d'utilisation d'une SNN et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.

Mesures de l'ajustement du modèle

Modèle	Déviance	AIC (Critère d'information d'Akaike)	R^2_{McF}	Test de modèle général		
				χ^2	ddl	p
1	247	259	0.0145	3.63	5	0.603

Test omnibus de rapport de vraisemblance

Prédicteur	χ^2	ddl	p
Age en mois	2.843	1	0.092
Durée	1.65e-4	1	0.990
temps total d'utilisation	0.465	1	0.495
Fréquence	0.213	2	0.899

Les résultats exposés dans le tableau 15 indiquent que le modèle général ne permet pas d'expliquer la variabilité de la VD. Nous n'obtenons aucune association significative que ce soit pour la durée, la fréquence ou le temps total d'utilisation de la SNN sur la probabilité de présenter une RB. La valeur de p est supérieure à 0,05 ce qui représente un pourcentage non significatif, au niveau d'incertitude 5%.

5.2.2.3 Effet de l'âge de début d'utilisation d'une SNN sur le pattern respiratoire

Tableau 16 – Résultats de la régression logistique entre l'âge de début d'utilisation d'une SNN et le pattern respiratoire à l'éveil chez l'enfant.

Mesures de l'ajustement du modèle

Modèle	Déviance	AIC (Critère d'information d'Akaike)	R^2_{McF}	Test de modèle général		
				χ^2	ddl	p
1	302	308	0.0136	4.17	2	0.124

Test omnibus de rapport de vraisemblance

Prédicteur	χ^2	ddl	p
Age en mois	2.89	1	0.089
Age_début	1.27	1	0.260

Les résultats exposés dans le tableau 16 indiquent que le modèle général ne permet pas d'expliquer la variabilité de la VD. Nous n'obtenons aucune association significative de l'âge de début d'utilisation de la SNN sur la probabilité de présenter une RB. La valeur de p est supérieure à 0,05 ce qui représente un pourcentage non significatif, au niveau d'incertitude 5%.

5.2.2.4 Effet de l'intervalle de temps entre l'arrêt de la SNN et le moment de l'évaluation sur le pattern respiratoire

Tableau 17 – Résultats de la régression logistique pour l'intervalle de temps entre l'arrêt de la SNN et le moment de l'évaluation sur le pattern respiratoire

Mesures de l'ajustement du modèle

Modèle	Déviance	AIC (Critère d'information d'Akaike)	R^2_{McF}	Test de modèle général		
				χ^2	ddl	p
1	274	280	0.00942	2.60	2	0.272

Test omnibus de rapport de vraisemblance

Prédicteur	χ^2	ddl	p
Age en mois	1.019	1	0.313
Temps// eval	0.883	1	0.347

Les résultats exposés dans le tableau 17 indiquent que le modèle général ne permet pas d'expliquer la variabilité du pattern de respiration. Nous n'obtenons aucune association significative de l'intervalle de temps entre l'arrêt de la SNN et le moment de l'évaluation sur la probabilité de présenter une RB. La valeur de p est supérieure à 0,05 ce qui représente un pourcentage non significatif, au niveau d'incertitude 5%.

Dans ce travail, nous avons cherché à étudier l'impact que pourraient avoir les habitudes de SN et de SNN sur le pattern habituel de respiration à l'éveil chez l'enfant. L'objectif général était séparé en deux objectifs globaux, l'un concernant les habitudes de SN, et l'autre la SNN. Nous cherchions tout d'abord à identifier si le mode de SN ou l'utilisation d'une SNN pouvaient être des facteurs de protection ou des facteurs de risque à la survenue d'une RB. Ensuite, nous avons émis des hypothèses plus spécifiques concernant notamment l'exclusivité, la durée, la fréquence afin d'étudier plus en profondeur la relation entre les habitudes de succion et la respiration. Nos hypothèses se sont appuyées sur les données existantes de la littérature.

Dans cette partie discussion, nous reviendrons d'abord sur les résultats obtenus en regard de nos hypothèses. Ensuite, nous discuterons de manière critique la méthodologie en identifiant les limites de cette étude et reviendrons sur les questionnements, observations et réflexions qui nous ont guidé tout au long de ce travail et les perspectives qui en découlent.

6.1 Interprétation des résultats

6.1.1 Influence de la SN sur le pattern de respiration habituel chez l'enfant

✓ *Hypothèse 1.A : effet du mode d'allaitement, indépendamment de la durée et de la fréquence, sur la respiration.*

L'hypothèse posée était que l'allaitement au sein offre un effet protecteur contre la RB alors que les modes d'allaitement « biberon » et « mixte » exposeraient à davantage de risques de RB. Les résultats des analyses statistiques n'ont mis en évidence aucune relation significative avec la respiration, pour les modalités d'allaitement au sein et au biberon. Néanmoins, pour l'allaitement mixte, nous avons pu mettre en évidence une relation significative avec le pattern de respiration. Malgré la significativité de cette variable individuelle, le modèle global multivarié n'est pas significatif. Cela signifie plus précisément que le mode de SN ne permet pas de prédire le pattern habituel de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire. Cette conclusion ne va pas dans le sens des données de la littérature, mais semblerait confirmer les conclusions de certains auteurs, qui rapportaient une association modérée de cette association.

En effet, selon les conclusions des études, l'allaitement au biberon était davantage associé à un pattern de RB et l'allaitement au sein favorisait le maintien d'une RN (Lopes et al., 2014 ; Trawitski et al., 2005). Toutefois, deux revues systématiques de la littérature (Savian et al., 2021 ; Park et al., 2014) ont souligné un niveau de preuve modéré quant à l'impact des habitudes de SN sur le pattern habituel de respiration chez l'enfant. Les auteurs mettent en évidence un manque de preuves solides concernant l'effet du mode de SN sur la respiration, notamment car les études disponibles sur ce sujet sont assez rares et présenteraient un risque de biais. Par conséquent, ils conseillent une évaluation prudente des conclusions de la littérature. De nombreuses études rapportent une association probable entre l'allaitement et la respiration, mais celle-ci reste modérée. Bien que plusieurs études s'accordent sur l'impact significatif des habitudes de SN (Lopes et al., 2014 ; Trawitski et al. 2015), certaines n'aboutissent pas à cette conclusion (Neu et al. 2013), ce qui en fait un postulat mitigé. Nos résultats n'ont pas apporté de données significatives concernant le lien entre ces variables et ne permettent donc pas de venir soutenir les données allant dans ce sens. Nous avons cherché à comprendre les raisons pouvant expliquer la discordance de nos résultats avec certaines études.

Tout d'abord, l'une des différence clé entre nos études et d'autres ayant travaillé sur cette association, notamment celle de Park et al. (2014), réside dans la composition de nos échantillons. Dans notre étude, nous avons inclus des enfants allaités aussi bien au sein qu'au biberon. En revanche, d'autres études n'ont pas pris en considérations les enfants qui n'avaient pas été allaités au sein. Cela pourrait faire défaut pour tirer des conclusions valides et permettre de comparer nos résultats.

Ensuite, les méthodologies des différentes études comporteraient des biais d'après la revue systématique de Savian et al. (2021). Les principaux biais étaient liés aux processus de collecte des données. Généralement les examens n'étaient effectués qu'une seule fois (Hermont et al., 2015), et l'évaluation du pattern de respiration reposait sur des dispositifs très différents. Certains ont utilisé des examens ORL (rhinoscopie, nasofibroscopie, examen radiologique), des questionnaires parentaux, d'autres des tests respiratoires comme le miroir de Glatzel ou le test d'étanchéité des lèvres. Nos démarches pour classifier le pattern de respiration sont donc différentes, et certaines méthodes utilisées ont pu se montrer plus ou moins fiables. Cette différence pourrait influencer les résultats si certains sujets s'avèrent être de faux positifs ou de faux négatifs. De notre côté, nous avons essayé de limiter au maximum ce biais, en choisissant des outils de diagnostic recommandés et jugés fiable dans la littérature (Warnier et al. 2024) et en calculant une fidélité inter-juges entre trois examinateurs, qui s'est avérée forte (0,81).

De plus, les analyses statistiques qui ont été effectuées diffèrent aussi quelque peu et on sait que tous les tests n'ont pas la même puissance statistique. Parmi les études qui ont établi des liens significatifs entre la SN et la respiration, quatre études sur les sept reprises dans la revue systématique de Savian et al. (2021) ont utilisé des analyses statistiques inappropriées d'après les auteurs. En outre, comme c'est le cas ici avec l'allaitement mixte, il arrive que les variables prises individuellement soient significatives mais que les analyses multivariées ne le soient pas. Par exemple, même si Lopes et al. (2014) ont observé une relation entre l'allaitement exclusif au sein et la respiration en prenant les variables individuelles, après l'analyse multivariée, aucune association significative n'a été retrouvée. L'étude de Trawitski et al. (2005) a également mis en évidence des relations significatives dans les analyses univariées mais aucune analyse multivariée n'a été réalisée.

Enfin, l'un des derniers arguments, qui peut s'appliquer à l'ensemble de nos hypothèses de la SN concerne la tranche d'âge de notre échantillon. Plusieurs études ont été menées auprès d'enfants d'âge scolaire, alors que dans la présente étude, on s'intéressait aux enfants d'âge préscolaire. De plus, les études qui s'intéressaient à des tranches d'âge plus jeunes, ciblaient généralement une tranche d'âge plus réduite. Dans la présente étude, nous nous sommes questionnée sur la différence importante d'âge des enfants et si ça avait pu interférer dans nos résultats. Il aurait été intéressant de comparer les tranches d'âge, en séparant notre échantillon en deux ou en trois, pour voir si des effets venaient à apparaître dans l'une ou l'autre tranche d'âge.

✓ *Hypothèse 1.B. Caractériser l'effet de l'exclusivité du mode d'allaitement sur la respiration*

Le mode de SN indépendamment de l'exclusivité n'est pas apparu comme un facteur explicatif significatif du pattern de respiration. Notre deuxième hypothèse consistait donc à considérer si le caractère exclusif du mode de SN était lui un facteur protecteur, comme peuvent le laisser penser les données et recommandations de la littérature. Nous avons comme postulat que l'exclusivité de l'allaitement offrait davantage de protection contre la RB et que la modalité du biberon exclusive à contrario, exposait à davantage de risques de survenue d'une RB.

Les résultats des analyses statistiques n'ont à nouveau mis en évidence aucune relation significative entre l'aspect exclusif du mode d'allaitement et la respiration, que ce soit au sein ou au biberon. Nous tolérons donc l'hypothèse nulle selon laquelle il n'y a pas de lien entre ces variables. L'exclusivité ne permet pas de prédire le pattern habituel de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire. Cette conclusion ne fait pas consensus avec les données de la littérature.

En effet, selon les recommandations de la littérature, l'allaitement exclusif au sein offrirait une plus grande protection. Concernant le biberon, nous avons des données controversées également. Neu et al. (2023) qui ont inclus une variable allaitement exclusif au biberon n'avaient trouvé aucune relation significative. Toutefois, plusieurs études mettent en évidence que les enfants qui n'ont jamais été allaités au sein ont des chances supplémentaires de développer une RB, environ 38% d'après Savian et al. (2021). De plus, l'allaitement exclusif au biberon était significativement associé à un overjet, qui est une malocclusion fortement associée à la RB. En revanche selon les dernières études, l'effet de l'exclusivité à lui seul, ne serait pas toujours suffisant pour garantir une protection contre la RB. La question du facteur de protection de l'allaitement exclusif au sein durant 6 mois n'a pas pu se vérifier dans la méta-analyse de Savian et al. (2021). On ne peut donc pas encore affirmer qu'allaiter pendant 6 mois uniquement au sein assure réellement à l'enfant une respiration nasale. Aucune association significative n'avait été trouvée entre l'allaitement exclusif au sein < 6 mois et le développement d'une RB. Nous avons donc des données allant dans le sens d'une association probable de l'exclusivité du mode d'allaitement mais d'autres qui étaient très controversées. Nos résultats rejoignent une partie des études, le facteur de l'exclusivité reste donc un facteur non significatif à lui seul. Nous pouvons alors nous demander si ce n'est pas plutôt la combinaison de l'exclusivité et d'une plus longue durée d'allaitement qui s'avèrerait être davantage significative.

Une autre explication pourrait venir des variables et plus précisément de ce qu'elles recouvrent. Les études antérieures portant sur le sujet et la nôtre ont des variables d'études similaires concernant la SN, mais lorsqu'on creuse un peu, elles ne répondent pas à la même définition. En effet, lorsqu'on considère la variable de l'exclusivité de l'allaitement, la plupart des recherches qui ont exploré l'interaction entre la SN et la respiration se sont focalisées sur des enfants qui avaient été alimentés exclusivement au sein. Or, dans notre étude, l'allaitement exclusif regroupe des enfants qui ont eu un temps d'allaitement exclusif au sein mais qui ont parfois eu également le biberon par la suite et de même pour le biberon. Cela s'explique par le fait que dans notre échantillon, si nous avions voulu sélectionner uniquement les enfants qui ont été allaités exclusivement au sein, ou au biberon ils auraient très peu nombreux, et nous n'aurions pas pu tirer des conclusions fiables sur base d'un si petit échantillon. Il paraît néanmoins évident, que ça aurait été plus pertinent de les catégoriser de cette façon si on s'en tient aux recommandations de la littérature. Par exemple, si l'enfant a bénéficié d'un allaitement au sein qui l'a protégé pendant 6 mois mais qu'il a été suivi d'un allaitement au biberon de plusieurs mois, il est fort probable que l'effet protecteur de l'allaitement au sein ait diminué.

✓ *Hypothèses 1.C : Caractériser les effets de l'allaitement au sein sur la respiration → effet de la durée et de la fréquence d'exposition au sein*

Suite à nos premières hypothèses qui ne se sont pas révélées significatives, nous avons exploré un peu plus loin l'impact de nos variables, et nous avons pris en compte la durée et la fréquence. En effet, la durée principalement semblait être un facteur plus déterminant dans les études déjà réalisées à ce sujet (Savian et al., 2021). Nous avons donc émis l'hypothèse que plus l'allaitement exclusif au sein est long, plus il a un effet protecteur, et plus la fréquence de l'allaitement au sein est importante entre 0 et 2 ans, plus il a un effet protecteur, bien qu'on ait peu de données sur l'impact de la fréquence.

Toutefois, les résultats des analyses statistiques n'ont à nouveau mis en évidence aucune relation significative entre la durée, la fréquence d'allaitement au sein et la respiration. Nous tolérons donc l'hypothèse nulle selon laquelle il n'y a pas de lien entre ces variables. Cela signifie que la durée et la fréquence d'allaitement au biberon ne permettent pas de prédire le pattern habituel de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire. Cette conclusion ne va pas dans le sens du postulat énoncé dans notre hypothèse, basée sur les données de la littérature et la plupart des études menées sur le sujet. Différents éléments pourraient expliquer cette divergence de résultats.

À nouveau, nous devons garder à l'esprit que les conclusions des différentes études mettent en évidence un faible niveau de preuves et la présence de biais. Toutefois, la durée d'allaitement au sein rencontrerait quand même un haut niveau d'accord parmi les chercheurs. De nombreuses études rapportent l'existence d'une influence de l'allaitement au sein sur la respiration, surtout lorsque la durée est longue. Pour rappel, les données qui ressortaient de ces études et qui semblaient en plus, validées par la revue systématique de Savian et al. (2021), montrent que l'incidence de la respiration buccale tendrait à diminuer avec l'augmentation de la durée de l'allaitement au sein. Des relations statistiquement significatives ont été observées pour les durées d'allaitement exclusif au sein. Les enfants qui respirent par le nez ont été allaités plus longtemps que les enfants qui respirent par la bouche, ce qui a également été observé dans d'autres études (Lopes et al, 2014). Ce qui pourrait expliquer l'opposition de nos résultats est que la conclusion tirée des études ayant pris en compte la durée met en évidence une relation significative lorsque l'enfant est allaité pendant plus de 12 et 24 mois. Cependant, aucune association significative n'a été trouvée entre l'allaitement au sein pendant 6 mois et le pattern de respiration. Notre absence d'association significative pourrait donc résider dans la durée moyenne d'allaitement au sein des sujets de notre étude. Nous avons déjà peu d'enfants allaités au sein plus de 6 mois, et c'est encore moindre à 12 mois. Or, l'allaitement au sein s'avérerait être un facteur de protection plus puissant à 12 mois et à 24 mois, bien qu'il soit déjà moindre à 2 ans.

De plus, les résultats significatifs des autres études sont souvent extraits d'une population d'enfants allaités exclusivement au sein au minimum 12 mois. Dans notre échantillon, seulement 28 sujets cochaient ce critère. Cela pourrait être une raison pour laquelle nous ne tirons pas de conclusions similaires aux autres études. Ensuite, comme déjà avancé plus haut, nous avons pu voir que ce serait davantage la combinaison de l'exclusivité et de la durée qui donnerait des résultats significatifs quant à la relation entre la SN et le développement du pattern respiratoire. Or, ici, nous avons repris tous les enfants ayant bénéficié du sein, que ce soit exclusif ou non. Cela pourrait aussi expliquer pourquoi nous n'obtenons pas de résultats significatifs alors que la durée semblait être un facteur prédictif assez robuste.

Hypothèse 1.D : Caractériser les effets de l'allaitement au biberon sur la respiration → effet de la durée et de la fréquence d'exposition au biberon

Pour formuler cette hypothèse, nous n'avions pas de données précises sur lesquelles nous baser. Bien que l'allaitement au sein soit beaucoup étudié, peu d'études étudient spécifiquement l'allaitement au biberon en tenant compte de la durée et de la fréquence. Lorsque celles-ci étaient prises en considération, les études concernaient davantage les malocclusions. Bien qu'ici aussi les données soient controversées, plusieurs études associent l'allaitement au biberon à l'articulé croisé, à l'overjet, et à la béance (Hermont et al., 2015). Nous nous sommes donc servies des conclusions de ces études et des arguments de la littérature pour formuler notre hypothèse qui postulait que plus l'allaitement au biberon était long et fréquent plus il avait un effet néfaste sur le pattern de respiration.

Les résultats des analyses statistiques n'ont établi aucune relation significative entre la durée et la fréquence d'allaitement au biberon sur la respiration. La durée et la fréquence d'allaitement au biberon ne permettent pas de prédire le pattern habituel de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire. Nous ne pouvons pas vraiment comparer nos données mais nous pouvons néanmoins discuter de ce résultat.

Nous postulons avoir une association significative avec la durée car plusieurs études ont mis en évidence qu'à partir d'une certaine durée, le biberon impactait la croissance cranio-faciale. Pour rappel, le biberon occasionnerait davantage l'apparition de malocclusions à partir de 24 mois (Abate et al., 2020) et même déjà 18 mois pour certains auteurs (Chen et al., 2024). Les enfants nourris au biberon pendant plus de 18 mois présentaient un risque 1,45 fois plus élevé de malocclusion par rapport à ceux nourris au biberon pendant moins de 18 mois (Chen et al., 2015). Toutefois, ce n'était pas suffisant, ces conclusions n'ont pas pu être transférées au pattern de respiration.

✓ *Hypothèse 1.E : Caractériser les effets de l'allaitement mixte sur la respiration → effet de la durée*

Tout comme l'allaitement au biberon, nous n'avions pas de données statistiques évaluant l'association avec le pattern de respiration. Cette hypothèse repose plutôt sur la déduction que si c'est l'allaitement exclusif qui montre l'effet le plus protecteur dans la littérature (Savian et al., 2021), l'allaitement mixte sur une longue durée pourrait avoir un effet plus néfaste sur la respiration.

Cette association ne s'est pas révélée significative, la durée de l'allaitement mixte ne permettrait donc pas de prédire le pattern habituel de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire.

L'allaitement mixte est une variable beaucoup plus difficile à étudier en raison de sa grande variabilité. En effet, il est difficile d'estimer la proportion de chaque mode d'allaitement, ce qui peut énormément influencer l'impact de ce mode de SN sur la respiration. En effet, si l'enfant a bénéficié beaucoup plus fréquemment du sein que du biberon, il est possible qu'il soit moins à risque de présenter une RB et inversement. Cela pourrait représenter la plus grande difficulté à obtenir des données significatives et fiables. Il faudrait avoir une connaissance détaillée de la durée et la proportion de chaque mode afin de les classer plus précisément. Cela représente une tâche plus compliquée encore pour les parents, sans savoir s'ils pourront donner des réponses précises.

En conclusion, aucune variable relative à la SN s'est avérée être un prédicteur significatif du pattern de respiration, à l'exception de l'allaitement mixte qui montrerait toutefois un effet significatif, avec une incidence plus élevée de RB.

6.1.2 Influence de la SNN sur le pattern de respiration habituel chez l'enfant

Hypothèse 2A : Mesurer l'effet de l'utilisation ou non d'une succion non nutritive, indépendamment de la durée et de la fréquence, sur la respiration.

L'hypothèse posée était que la succion de la tétine ou du pouce pourrait être un facteur de risque et augmenterait l'incidence de la RB chez les enfants qui en ont bénéficié. Les résultats des analyses statistiques n'ont mis en évidence aucune relation significative entre l'utilisation d'une SNN et le pattern de respiration. Nous tolérons donc l'hypothèse nulle selon laquelle il n'y a pas de lien entre ces variables. Cela signifie plus précisément que l'utilisation d'une SNN ne permet pas de prédire le pattern habituel de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire. Ces résultats ne vont donc pas dans le sens du postulat que nous avons prédit sur base des données de la littérature.

Avant tout, il est important de recontextualiser que la plupart des études sur la SNN se focalisent davantage sur les conséquences cranio-faciales plutôt que sur le lien direct avec la RB. Ces études concluent généralement à une association significative entre l'utilisation d'une SNN et les malocclusions (Grippaudo et al., 2016 ; Nihi et al., 2018 ; Warren et al., 2005). Nous avons donc en partie fondé notre hypothèse sur le lien étroit entretenu entre la RB et les malocclusions et postulé indirectement un lien éventuel entre la SNN et la RB. Nous savons que bien que la RB puisse mener à des malocclusions, l'inverse est possible aussi (Zicari et al., 2009). De plus, Paolantonio et al., 2019) ont mis en évidence que les habitudes de succion et la respiration buccale étaient toutes deux étroitement liées à certaines malocclusions communes pour lesquelles elles peuvent être considérées comme des facteurs de risque significatifs, tels que la bécane antérieure et l'augmentation de l'overjet. Toutefois, notre étude n'a pas apporté de données significatives allant dans ce sens. Nous pouvons donc nous dire que le lien indirect établi entre les études établissant une association entre les malocclusions et la SNN, ne permettait pas d'élargir les mêmes conclusions à la prédiction du pattern de respiration.

Pourtant, bien qu'il y ait peu d'études évaluant le lien direct entre la SNN et le pattern respi, quelques études avaient déjà mis en avant une plus grande incidence de RB chez les enfants ayant bénéficié d'une SNN (Lopes freire et al., 2015 ; Milanesi et al., 2018). Parmi ces études, outre les malocclusions, plusieurs critères ont été étudiés en association avec la SNN. Ils concernaient notamment la position des lèvres et de la langue au repos (Nihi et al., 2018). Bien qu'ils n'étudient pas directement le lien avec la RB, il est intéressant de remarquer que ces critères sont ceux qui nous ont nous-mêmes permis de classifier le mode de respiration habituel des sujets de notre étude. En effet, ces deux critères dans la grille ABPA ont un poids important car ce sont des signes fonctionnels fortement associés au développement d'une RB (Milanesi et al., 2018, Grippaudo et al., 2016 ; Pacheco et al., 2015). L'étude de Nihi et al., 2015 a mis en évidence que l'utilisation de la tétine était significativement associée à l'incompétence labiale et la position de langue. Ils ont identifié qu'en présence d'une tétine, les lèvres restent entrouvertes, la langue reste basse dans la bouche et n'exerce pas de pression sur le palais dur, ce qui peut laisser place à un palais ogival. La proportion plus élevée de respirateurs buccaux parmi les enfants bénéficiant d'une SNN pourrait donc s'expliquer par ces modifications. Toutefois, notre étude n'a pas établi de lien significatif entre la respiration et les habitudes de SNN, malgré que la classification du pattern de RB repose sur les mêmes observations que l'étude précédemment citée. Cette disparité de résultats pourrait s'expliquer par ces variables justement.

Bien que la position de repos des lèvres et de la langue soient souvent associés à la RB, il est tout à fait possible de respirer par le nez malgré une incompétence labiale et/ou une langue basse.

En nous repenchant sur l'étude, nous nous sommes d'ailleurs rendu compte que la RB n'était pas apparue significative dans les analyses bivariées préliminaires, qui ont été effectuées pour identifier les variables qui étaient significativement associées à l'utilisation de la SNN. Elle n'a donc pas été intégrée dans l'analyse multivariée. A l'inverse, les variables concernant la position des lèvres et de la langue au repos ont été incluses. Cela témoigne que l'observation des lèvres et de la langue au repos n'est pas toujours suffisante pour conclure à une RB, et qu'il faut rester vigilant. La plupart des enfants ayant été évalués secondairement à l'évaluation, sur base de vidéos, il se pourrait que nous ayons considérés à tort un enfant bouche entrouverte comme respirateur buccal. Cela permet de remettre en perspective que bien que les positions de repos altérées des lèvres et de la langue seraient associées aux habitudes de SN ce n'est pas forcément le cas pour le pattern de respiration. Quoi qu'il en soit, ces associations méritent d'être creusées davantage pour tirer des conclusions.

✓ *2.B. Caractériser l'effet de la durée d'une SNN sur la respiration*

✓ *2.C. Caractériser l'effet de la fréquence d'utilisation d'une SNN sur la respiration*

Suite à notre première hypothèse générale qui ne s'est pas avérée significative, nous avons exploré un pas plus loin l'impact de nos variables, et nous avons pris en compte la durée et la fréquence. Nous avons choisi de les grouper pour les discuter car il s'avérait intéressant de les comparer directement et nos réflexions sont plus ou moins identiques pour ces 2 variables. En effet, le choix de cette variable résulte d'études portant sur le lien entre la SNN et les altérations occlusales et les TMO ayant mis en évidence un impact plus important de la durée et de la fréquence.

De plus, Milanesi et al. (2018), ont mis en évidence que la probabilité de diagnostic de RB augmentait de 25% pour chaque année d'utilisation. Selon Nihi et al. (2015), la durée et la fréquence avaient un impact significatif sur l'occlusion mais aussi sur les fonctions orofaciales. La SNN entraînerait surtout des effets délétères à partir de 36 mois (Paolantonio et al., 2019 ; Grippaudo et al., 2016 ; American Academy of Pediatric Dentistry, 2023). Nous avons donc émis l'hypothèse que plus la durée d'utilisation de la SNN est longue, plus elle aurait un effet néfaste.

Les résultats des analyses statistiques n'ont mis en évidence aucune relation significative entre la durée et la fréquence d'utilisation d'une SNN, et le pattern de respiration. Nous tolérons donc l'hypothèse nulle selon laquelle il n'y a pas de lien entre ces variables. Cela signifie plus précisément que la durée et la fréquence d'utilisation d'une SNN ne permettraient pas de prédire le pattern habituel de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire.

Ces résultats ne vont donc pas dans le sens du postulat que nous avons supposé sur base des données de la littérature. En effet, Nihi et al. (2015) ont rapporté que la durée et la fréquence, avaient une influence significative sur les altérations myofonctionnelles.

Cependant, la durée avait un impact plus important que la fréquence d'utilisation. sur les malocclusions et les positions de repos de la langue et des lèvres. Il y avait souvent une tendance moins claire entre la fréquence d'utilisation de la SNN et les dysfonctions. Les résultats de notre hypothèse concernant la fréquence corroborent donc avec cette étude. Nous n'avons pas d'association significative concernant la fréquence. Par contre, la durée de l'utilisation était plus significative que la fréquence, surtout pour des durées prolongées de plus de 3 ans. Nos résultats ne vont pas dans le sens de cette association. À quoi peut être due cette opposition de résultats ?

Tout d'abord, comme expliqué précédemment, une partie des études sur lesquelles nous nous sommes basées pour faire l'hypothèse d'un lien entre la durée de la SNN et la RB concernait plutôt les malocclusions et les positions de repos de la lèvre et de la langue. Les mêmes arguments peuvent donc être soulevés par rapport à l'hypothèse précédente.

Ensuite, la plupart des études vont dans le sens d'un impact important de la succion à partir de 36 mois, il aurait pu être intéressant de comparer directement les enfants ayant une SNN au moins 36 mois et ceux l'ayant utilisée moins de 36 mois pour voir s'il y avait une différence significative entre les deux groupes.

2.D. Caractériser l'effet de l'utilisation totale d'une SNN sur la respiration

2.E. Caractériser l'effet de l'âge de début d'utilisation d'une SNN sur la respiration

2.F. Caractériser l'effet de l'étendue de temps entre le moment de l'arrêt de la SNN et le moment de l'évaluation sur la respiration.

Aucune de ces variables n'avait été étudiée auparavant en association avec le pattern de respiration. Le choix d'étudier ces variables a été discuté avec Léonor Piron, qui a elle-même beaucoup étudié la SNN cette année, dans le cadre de sa thèse. Le choix de ces variables est notamment inspiré des études réalisées sur le lien avec la parole (Strutt et al., 2021) et de discussions avec d'autres chercheurs. Ce choix est justifié par le fait que la méthodologie des études sur la parole était tout à fait répliquable pour la respiration, notamment grâce aux similitudes que nous avons concernant l'âge de l'échantillon. En effet, cette tranche d'âge est beaucoup plus étudiée en parole qu'en respiration et elle a un effet majeur sur la façon dont on questionne la SNN. De plus, questionner les habitudes de SNN de la même façon en parole et en respiration, nous aurait permis de faire un éventuel lien indirect entre la parole et la respiration grâce à un prédicteur commun. Toutefois, aucune relation significative n'a été trouvée entre ces variables et le pattern de respiration. Étant donné qu'aucune autre variable liée à la SNN ne s'est avérée significative, tous les arguments relevés précédemment sont valables ici pour expliquer l'absence de résultats significatifs. Ces variables nécessiteraient d'être creusées davantage et peut-être réenvisagées différemment si l'on veut mieux étudier leur effet.

6.2 Limites méthodologiques de l'étude

Plusieurs limites ont pu être identifiées dans notre étude, et peuvent expliquer l'absence de résultats significatifs, et quoi qu'il en soit nous amener à rester prudents quant aux conclusions de l'étude.

Premièrement, la taille de l'échantillon globale était importante ce qui était un bon point de départ. Toutefois, au sein de l'échantillon, nous avons peu de sujets répondant aux critères dont nous avons besoin pour étudier au mieux nos variables. En effet, si nous voulions vraiment étudier les effets de l'exclusivité et de la durée pour la SN, il nous faudrait des sujets répondant à une réelle exclusivité, et à des durées plus longues pour coller au mieux avec les recommandations de la littérature. Or, on se rend compte qu'il est vraiment difficile de trouver des sujets ayant été allaités exclusivement au sein pendant six mois et encore mieux, douze mois. De même pour la SNN, il aurait fallu avoir une plus grande proportion d'enfants ayant bénéficié d'une SNN au moins 36 mois avec une fréquence élevée. Au vu des caractéristiques de notre échantillon, si nous avons pris en considération ces critères d'exclusivité durée et de fréquence parmi les enfants qui présentaient une habitude de SN ou SNN, cela aurait réduit le nombre de sujets à analyser, rendant ce dernier assez faible. Cela aurait eu pour impact de diminuer la représentativité des résultats des hypothèses associées à nos variables dans la population mais aussi à diminuer la puissance des tests statistiques. Ce serait pourtant la seule façon de savoir si l'allaitement au sein se révèle vraiment être un facteur de protection dans ces conditions puisque notre étude n'a pas permis de mettre en évidence un lien significatif avec les caractéristiques de nos sujets. Les recommandations semblent donc idylliques, et difficilement mises en œuvre dans la réalité.

Deuxièmement, il y a de potentiels biais qui peuvent diminuer la fiabilité de nos résultats. Parmi ces biais, nous pourrions faire face à un biais d'information. Les informations sur la SN et la SNN étaient uniquement basées sur les questionnaires remplis par les parents eux-mêmes, il pourrait y avoir des erreurs de rappel ou des réponses biaisées par les participants. De plus, il existe aussi un biais de non-réponse, certains participants n'ont pas répondu à toutes les questions sur les habitudes de succion, cela aurait pu influencer les résultats. Cependant, des précautions ont été prises pour obtenir des informations précises auprès des parents, et nous pensons que les données obtenues reflètent assez fidèlement les habitudes de SN et SNN.

Troisièmement, il existe de nombreuses controverses autour de la question du diagnostic de la RB en raison de l'hétérogénéité des moyens d'évaluations et des critères de diagnostic. Les comparaisons entre les études devaient être interprétées avec prudence en raison du manque d'uniformité des moyens d'évaluation.

L'outil que nous avons choisi est un peu différent des moyens d'évaluation dans d'autres études. Nous pensons que la grille ABPA s'avérerait être un outil pertinent, validé par la littérature, pour classer le pattern de respiration. De plus la fidélité inter-juges était bonne ce qui est gage d'une bonne fiabilité du diagnostic. Toutefois, nous n'avons utilisé que cet outil pour dépister la RB, il aurait été intéressant de le coupler à d'autres moyens d'évaluation car il est conseillé d'utiliser la grille ABPA en seconde ligne, et d'utiliser au préalable des outils de dépistage plus sensibles pour présumer la présence d'une RB (Warnier et al., 2014). L'utilisation isolée de cet outil de dépistage de la RB est donc une limite de notre étude, car il s'agit de la variable qu'on cherchait à expliquer, il était donc primordial que les données de cette variable soient fiables. De plus, nous avons coté nos sujets via des vidéos, il est plus difficile d'évaluer les aspects myofonctionnels, sans pouvoir observer physiquement l'enfant, cela laisse place à plus de subjectivité.

Quatrièmement, la tranche d'âge était assez large car nous avons ciblé les enfants d'âge préscolaire, allant de 2 ; 6 ans à 6 ans. Il aurait été intéressant d'étudier les effets de chaque variable dans des tranches d'âges plus réduites, car l'effet des habitudes de SN et SNN peut varier énormément selon l'âge. Il aurait été intéressant de réaliser nos statistiques sur des échantillons de la même tranche d'âge afin d'observer si nos conclusions étaient différentes.

Quatrièmement, nous avons identifié l'utilisation d'une SNN comme étant une variable confusionnelle pour la partie concernant la SN. En effet, au vu du lien étroit entretenu entre les variables de SN et SNN, il est difficile de savoir si la malocclusion ou la RB a été causée par l'allaitement au biberon ou mixte ou par la succion de la tétine/du pouce. De plus, nous nous sommes rendu compte qu'il est fréquent que ces deux variables s'associent. Plusieurs études ont mis en évidence que le mode d'allaitement influençait le recours à la SNN. En effet, l'allaitement au sein aurait tendance à diminuer le risque d'acquérir des habitudes de SNN et donc inversement l'allaitement au biberon était plus souvent associé à l'utilisation d'une SNN. Cela représente donc un double facteur de risque dans le dernier cas de figure. Dans notre étude, nous n'avons pas pris en compte cela, l'absence de contrôle des facteurs confondants et cofacteurs peut avoir conduit à des résultats biaisés dans des études précédentes et dans la nôtre. Par exemple, lors de l'étude des effets du mode d'allaitement au sein, nous n'avons pas exclu les enfants ayant des habitudes de SNN, cela représente un biais. Il est possible que l'effet protecteur du sein ait été diminué par le facteur de risque que peut représenter la SNN.

Enfin, notre dernière limite découle de la précédente. L'ensemble des recherches effectuées pour la réalisation de cette étude, nous ont permis de comprendre la complexité et le caractère multifactoriel du pattern de RB. D'une part, nous avons contrôlé certains facteurs pouvant interférer avec la relation en les définissant comme critères d'exclusion de l'étude.

D'autre part, dans le but d'obtenir une relation significative entre nos variables principales, nous avons introduit nos facteurs explicatifs potentiels, la SN et SNN. Toutefois, beaucoup d'autres facteurs peuvent influencer le pattern habituel de respiration, tels que les malocclusions, les allergies, la pollution, la présence d'un frein restrictif, largement documentées dans la littérature. Ces autres facteurs peuvent donc largement influencer nos résultats, car le pattern habituel de respiration peut être lié à un autre facteur que celui du mode de SN ou la SNN. De plus, nous nous sommes rendu compte au fil de nos lectures que nos variables indépendantes s'impactaient également l'une l'autre comme expliqué précédemment. Il était donc difficile d'isoler l'impact de la variable étudiée en raison de toutes les autres pouvant influencer notre variable dépendante. Il aurait donc été intéressant d'inclure ou d'exclure d'autres facteurs de ce type dans l'étude afin d'obtenir une vision plus complète de la relation entre la succion nutritive, la succion non nutritive et la respiration. Malgré tout, nous sommes consciente que c'est un défi difficile d'isoler un facteur spécifique dans le contexte multifactoriel de la RB.

7 Conclusions et perspectives futures

L'objectif de ce mémoire consistait à étudier la relation entre les habitudes de succion nutritive, les habitudes de succion non nutritive et le pattern de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire. Pour ce faire, nous avons recruté des enfants âgés entre 2 ;6 ans et 6 ans afin de les évaluer. Nous avons donc récolté des données concernant leurs habitudes de SN et SNN et évalué leur pattern de respiration habituel à l'éveil via une grille critériée (ABPA) dans différents contextes.

L'analyse de nos données n'a révélé aucune association significative entre les habitudes de SN et SNN et le pattern de respiration à l'éveil chez l'enfant. Seul l'allaitement mixte a montré une association significative avec une incidence plus élevée de RB. Aucun autre mode de SN, SNN ne se sont révélés être des prédicteurs significatifs du pattern habituel de respiration. Ce résultat est quelque peu surprenant compte tenu des données de la littérature explicitant clairement les avantages de l'allaitement au sein par rapport à l'allaitement au biberon, et les risques liés à l'utilisation prolongée d'une SNN. Bien que, les résultats des études précédentes, restent controversés et sont encore débattus dans la littérature actuelle. La divergence des résultats peut s'expliquer par différentes limites méthodologiques telles que la composition de l'échantillon, les biais liés aux facteurs confusionnels, la définition des variables, le processus d'évaluation ou encore la tranche d'âge.

Toutefois, cette étude apporte des données intéressantes concernant le lien direct entre les habitudes de SN, SNN et la respiration pour lequel la littérature fournit encore peu de preuves, s'étant plutôt intéressée jusqu'à présent, au lien avec le développement cranio-facial. L'absence de résultat significatif, reste un résultat en soit.

Concernant les perspectives futures, ces résultats nous montrent qu'il est encore utile d'explorer ces liens, afin d'apporter des preuves plus solides, en tenant compte des différents biais pour augmenter la fiabilité des résultats et aboutir à des conclusions solides afin de trancher de manière claire sur la relation entre les habitudes de SN et SNN et la respiration chez l'enfant. L'hétérogénéité des résultats ne nous permet pas d'affirmer dans un sens ou dans l'autre l'association entre ces variables. Ce serait pourtant important de le savoir, si tel était le cas, afin de continuer à encourager l'allaitement au sein et faire de la prévention concernant les habitudes de SNN. Nous suggérons donc que cette étude soit reconduite en faisant quelques adaptations. Tout d'abord, il nous semblerait intéressant de combiner les facteurs SN et SNN, pour pallier la limite liée à la superposition des effets de nos deux variables confusionnelles. Il pourrait être intéressant de distinguer les enfants en plusieurs groupes en comparant ceux qui ont été « allaités au sein, sans SNN », « allaités au sein, avec SNN » « allaités au biberon, sans SNN », « allaités au biberon, avec SNN ». Etudier l'association de ces variables pourrait également s'avérer intéressante pour savoir si la combinaison des habitudes de SN et SNN représente un double facteur de risque. Si ce travail est reconduit, il pourrait également se concentrer sur une seule des 2 VD au choix, afin de contrôler au mieux tous les paramètres, sans que le travail soit colossal. Ensuite, dans l'idéal, il serait intéressant de recruter un échantillon plus grand d'enfants allaités exclusivement au sein, au sens propre du terme, afin d'obtenir des données plus robustes sur le rôle de l'exclusivité et l'effet protecteur de l'allaitement au sein. Nous trouverions également pertinent de reconduire cette étude avec des tests de dépistage de la RB supplémentaires pour recouper les informations, en étant également mieux renseignés sur les facteurs de risque liés à la RB. Concernant la tranche d'âge, nous pensons qu'il serait intéressant de reproduire nos analyses en coupant notre échantillon en deux (< 4 ans, > 4 ans) ou en trois (<4 ans, 4-5 ans, > 5 ans) pour voir si nous verrions apparaître plus d'effets de nos variables indépendantes. Enfin, il est difficile d'affirmer une relation de cause à effet sur base d'une étude transversale comme celle-ci. Des conceptions longitudinales permettraient d'accroître les connaissances sur ce sujet. Ces suggestions ne sont que des pistes d'amélioration pour l'avenir, mais il est évident que l'interaction entre les habitudes de SN, de SNN et la respiration méritent d'être approfondies. Nous espérons que les futures recherches apporteront de nouvelles données qui permettront de guider au mieux les professionnels.

- 1) Abadie, V., & Couly, G. (2013). Congenital feeding and swallowing disorders. In *Handbook of Clinical Neurology*, 1539–1549. <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-59565-2.00024-1>
- 2) Abate, A. F., Cavagnetto, D., Fama, A., Maspero, C., & Farronato, G. (2020). Relationship between Breastfeeding and Malocclusion: A Systematic Review of the Literature. *Nutrients*, 12(12), 3688. <https://doi.org/10.3390/nu12123688>
- 3) Abreu, R. R., Rocha, R. L., Lamounier, J. A., & Guerra, Â. F. M. (2008). Etiology, clinical manifestations and concurrent findings in mouth-breathing children. *Jornal de Pediatria*, 84(6), 529–535. <https://doi.org/10.2223/JPED.1844>
- 4) Achmad, H., & Ansar, A. W. (2021). Mouth Breathing in Pediatric Population: A Literature Review. *Annals of R.S.C.B.*, 25(6), 4431–4455.
- 5) Agacayak, K. S., Gulsun, B., Koparal, M., Atalay, Y., Aksoy, O., & Adiguzel, O. (2015). Alterations in Maxillary Sinus Volume among Oral and Nasal Breathers. *Medical Science Monitor*, 21, 18–26. <https://doi.org/10.12659/MSM.891371>
- 6) Almahrul, A., Alsulaimani, L., & Alghamdi, F. (2021). The Impact of Breastfeeding and Non-Nutritive Sucking Behaviors on Skeletal and Dental Malocclusions of Pediatric Patients: A Narrative Review of the Literature. *Cureus*, 13(10). <https://doi.org/10.7759/cureus.19160>
- 7) Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES). (2002). Initiation and continuation during the first 6 months of life. Guidelines department. *Haute Autorité de Santé*.
- 8) Ancel, H. (2019). L'influence de l'allaitement maternel sur la croissance craniofaciale. *La Revue Sage-femme*, 18(2), 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.sagf.2018.12.001>
- 9) American Academy of Pediatric Dentistry (2023). Periodicity of examination, preventive dental services, anticipatory guidance/ counseling, and oral treatment for infants, children, and adolescents. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2023:288-300
- 10) Andrada e Silva, M. A., Marchesan, I. Q., Ferreira, L. P., Schmidt, R., & Ramires, R. R. (2012). Posture, lips and tongue tone and mobility of mouth breathing children. *Revista CEFAC*, 14(5), 853-860.
- 11) Araújo, B. C. L., de Magalhães Simões, S., de Gois-Santos, V. T., & Martins-Filho, P. R. S. (2020). Association Between Mouth Breathing and Asthma: a Systematic Review and Meta-analysis. *Current allergy and asthma reports*, 20(7), 24. <https://doi.org/10.1007/s11882-020-00921-9>
- 12) Archambault, N. (2018). Healthy breathing, 'round the clock. *The ASHA Leader*, 23(2), 48–54. <https://doi.org/10.1044/leader.FTR1.23022018.48>
- 13) Bahr, D. (2010). *Nobody Ever Told Me (or my Mother) That! : Everything from Bottles and Breathing to Healthy Speech Development*. Arlington: Sensory World.
- 14) Bandyopadhyay, A., & Slaven, J. E. (2021). Health outcomes associated with improvement in mouth breathing in children with OSA. *Sleep & Breathing*, 25(3), 1635-1639. <https://doi.org/10.1007/s11325-020-02247-2>
- 15) Borrie, F., Bearn, D. R., Innes, N., & Iheozor-Ejiofor, Z. (2015). Interventions for the cessation of non-nutritive sucking habits in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021(4). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd008694.pub2>
- 16) Bouyahyaoui, N., Benyahia, H., Alloussi, M., & Aalloula, E. (2007). Anomalies du comportement neuro-musculaire de la sphère oro-faciale et techniques de rééducation. *Actualités odonto-stomatologiques*, 240, 359-374. <https://doi.org/10.1051/aos:2007011>

- 17) Bueno, S. B., Bittar, T. O., De Lima Vazquez, F., Meneghim, M. C., & Pereira, A. C. (2013). Association of breastfeeding, pacifier use, breathing pattern and malocclusions in preschoolers. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 18(1), 30e1-30e6. <https://doi.org/10.1590/s2176-94512013000100006>
- 18) Bussi, M. T., De Castro Corrêa, C., Cassettari, A. J., Giacomini, L. T., Faria, A., Moreira, A., Magalhães, I., Da Cunha, M. O., Weber, S. a. T., Zancanella, E., & Júnior, A. J. M. (2021). Is ankyloglossia associated with obstructive sleep apnea? *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 88, 156–162. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2021.09.008>
- 19) Bruwier, A., & Limme, M. (2015). Ventilation buccale et SAOS chez l'enfant. *L'Orthodontiste*, 5(4), 25–35.
- 20) Cauchies, B., Piérart, B., & Piérart, E. (2015). *Orthophonie, logopédie et orthodontie*. Paris : De boeck Solal.
- 21) 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>
- 22) Cheng, H., Rossiter, C., Size, D., & Denney-Wilson, E. (2021). Comprehensiveness of infant formula and bottle-feeding resources: A review of information from Australian healthcare organisations. *Maternal And Child Nutrition*, 18(2). <https://doi.org/10.1111/mcn.13309>
- 23) Chung Leng Muñoz, I., & Beltri Orta, P. (2014). Comparison of cephalometric patterns in mouth breathing and nose breathing children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78(7), 1167–1172. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.04.046>
- 24) Cohen, S. S., Alexander, D. D., Krebs, N. F., Young, B. E., Cabana, M. D., Erdmann, P., Hays, N. P., Bezold, C. P., Levin-Sparenberg, E., Turini, M., & Saavedra, J. M. (2018). Factors Associated with Breastfeeding Initiation and Continuation: A Meta-Analysis. *The journal of pediatrics*, 203, 190-196. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds>
- 25) Conti, P. B., Sakano, E., Ribeiro, M. A., Schivinski, C. I., & Ribeiro, J. D. (2011). Assessment of the body posture of mouth-breathing children and adolescents. *Jornal de pediatria*, 87(4), 357–363. <https://doi.org/10.2223/JPED.2102>
- 26) Costa, J. G., Costa, G. S., Costa, C., Vilella, O. de V., Mattos, C. T., & Cury-Saramago, A. de A. (2017). Clinical recognition of mouth breathers by orthodontists: A preliminary study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 152(5), 646–653. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.03.025>
- 27) Cresi, F., Maggiora, E., Capitanio, M., Bovio, C., Borla, F., Cosimi, S., Enrietti, D., Faggiano, F., Loro, S., Rovei, S. M., Runfola, F., Scufari, M., Taglianti, M. V., Vignali, F., Peila, C., & Coscia, A. (2024). Effects of a valved infant-bottle with ergonomic teat on the coordination of sucking, swallowing, and respiration in late-preterm infants. The Safe Oral Feeding randomized Trial. *Frontiers In Pediatrics*, 12. <https://doi.org/10.3389/fped.2024.1309923>
- 28) De Castilho, L. S., Abreu, M. H. N. G., De Oliveira, R. B., Silva, M. E. S. E., & Resende, V. L. S. (2016). Factors associated with mouth breathing in children with developmental disabilities. *Special Care In Dentistry*, 36(2), 75-79. <https://doi.org/10.1111/scd.12157>
- 29) De Corso, E., Galli, J., Di Cesare, T., Lucidi, D., Ottaviano, G., Seccia, V., Bussu, F., Passali, G. C., Paludetti, G., & Cantone, E. (2021). A systematic review of the clinical evidence and biomarkers linking allergy to adenotonsillar disease. *International Journal Of Pediatric Otorhinolaryngology*, 147, 110799. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2021.110799>
- 30) 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>
- 31) Deniaud, J., & Talamnt, J. (2009). La ventilation nasale optimale. *Inf Dent*, 91(25), 1361-1365.
- 32) 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/10.7363/03010>

- 33) D'Onofrio, L. (2019). Oral dysfunction as a cause of malocclusion. *Orthodontics And Craniofacial Research/Orthodontics & Craniofacial Research*, 22(S1), 43-48. <https://doi.org/10.1111/ocr.12277>
- 34) Douglas, P., & Keogh, R. (2017). Gestalt Breastfeeding : Helping Mothers and Infants Optimize Positional Stability and Intraoral Breast Tissue Volume for Effective, Pain-Free Milk Transfer. *Journal Of Human Lactation*, 33(3), 509-518. <https://doi.org/10.1177/0890334417707958>
- 35) Eftekharian, S., Salehi Vaziri, A., Barzegar, M. S., & Mohammadi, D. (2019). Prevalence the types of occlusions according to methods of lactation and sucking habits in preschool children in Qazvin. *International Journal of Medical Investigation*, 8(1), 40-58.
- 36) Elad, D., Wolf, M., & Keck, T. (2008). Air-conditioning in the human nasal cavity. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 163(1– 3), 121–127. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2008.05.002>
- 37) Elad, D., Kozlovsky, P., Blum, O., Laine, A. F., Po, M. J., Botzer, E., Dollberg, S., Zelicovich, M., & Sira, L. B. (2014). Biomechanics of milk extraction during breast-feeding. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*, 111(14), 5230-5235. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319798111>
- 38) El Aouame, A. E., Daoui, A., & Quars, F. E. (2016). Nasal breathing and the vertical dimension: A cephalometric study. *International Orthodontics*. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2016.10.009>
- 39) De 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>
- 40) Fellus, P. (2016). *De la dysfonction à la dysmorphose en orthodontie pédiatrique Apport de FroggyMouth* . Paris : Orthopolis.
- 41) Feștilă, D., Ghergie,, Muntean, A., Matiz, D., & Șerbănescu, A. (2014). Suckling and non-nutritive sucking habit: What should we know? *Clujul Medical*, 87(1), 11–14. <https://doi.org/10.15386/cjm.2014.8872.871.df1mg2>
- 42) Flanell, M. (2020). Lifetime effects of mouth breathing. *EC Pulmonology and Respiratory Medicine*, 9(8), 5-16.
- 43) Foster, J. P., Psaila, K., & Patterson, T. (2016). Non-nutritive sucking for increasing physiologic stability and nutrition in preterm infants. *The Cochrane Library*, 10, CD001071. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd001071.pub3>
- 44) Fraga, W. S., Seixas, V. M., Santos, J. S., Paranhos, L. R., & César, C. P. H. a. R. (2018). Mouth breathing in children and its impact in dental malocclusion: a systematic review of observational studies. *Minerva Dental and Oral Science*. <https://doi.org/10.23736/s0026-4970.18.04015-3>
- 45) Garbin, C. a. S., Garbin, A. J. Í., Martins, R. J., De Souza, N. S., & Moimaz, S. a. S. (2014). Prevalência de hábitos de sucção não nutritivos em pré-escolares e a percepção dos pais sobre sua relação com maloclusões. *Cien Saude Colet*, 19(2), 553–558. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014192.23212012>
- 46) Goldfield, E. C., Richardson, M. K., Lee, K. G., & Margetts, S. (2006). Coordination of Sucking, Swallowing, and Breathing and Oxygen Saturation During Early Infant Breast-feeding and Bottle-feeding. *Pediatric Research*, 60(4), 450–455. <https://doi.org/10.1203/01.pdr.0000238378.24238.9d>
- 47) Góngora-León, I., Alarcón-Calle, C., Castillo, A. A., Flores-Mir, C., & Arriola-Guillén, L. E. (2023). Association of breastfeeding duration with the development of non-nutritive habits, and transversal and vertical occlusal alterations in preschool children : A cross-sectional study. *Dental And Medical Problems*, 60(1), 47-53. <https://doi.org/10.17219/dmp/14541>
- 48) Grippaudo, C., Paolantonio, E. G., Antonini, G., Saulle, R., La Torre, G., & Deli, R. (2016). Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, 36(5), 386–394. <https://doi.org/10.14639/0392-100x-770>
- 49) Guilleminault, C., & Akhtar, F. (2015). Pediatric sleepdisordered breathing: New evidence on its development. *Sleep Medicine Reviews*, 24, 46–56. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.11.008>
- 50) Guilleminault, C., Huseni, S., & Lo, L. (2016). A frequent phenotype for paediatric sleep apnoea: Short lingual frenulum. *ERJ Open Research*, 2(3), 1–8. <https://doi.org/10.1183/23120541.00043-2016>

- 51) Haddad, M. (2017). Oralité et prématurité. *Rééducation orthophonique*, 271, 107-124.
- 52) Harding, C. (2009). An evaluation of the benefits of non-nutritive sucking for premature infants as described in the literature. *Archives of Disease in Childhood*, 94, 636-640.
- 53) 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), 716–723. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-2631>
- 54) Hay, G., & Bærug, A. (2019). Fordel med fullamming til seks måneder. *Tidsskrift for Den Norske Lægeforening*. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.19.0105>
- 55) Hermont, A. P., Martins, C. C., Zina, L. G., Auad, S. M., Paiva, S. M., & Pordeus, I. A. (2015). Breastfeeding, Bottle Feeding Practices and Malocclusion in the Primary Dentition: A Systematic Review of Cohort Studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(3), 3133–3151. <https://doi.org/10.3390/ijerph120303133>
- 56) Houssais, N., Lecouffe, A., & Gottrand, F. (2023). Les capacités de succion des nourrissons porteurs d'une atrésie de l'œsophage. *Une revue de la littérature. Glossa*, 137, 5-39.
- 57) Hsu, H. Y., & Yamaguchi, K. (2012). Decreased chewing activity during mouth breathing. *Journal of Oral Rehabilitation*, 39(8), 559–567. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2012.02306.x>
- 58) Izu, S. C., Itamoto, C. H., Pradella-Hallinan, M., Pizarro, G.U., Tufik, S., Pignatari, S., & Fujita, R. R. (2010). Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) in mouth breathing children. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 76(5), 552–556. <https://doi.org/10.1590/S1808-86942010000500003>
- 59) Jefferson, Y. (2010). Mouth breathing: Adverse effects on facial growth, health, academics, and behavior. *General Dentistry*, 58(1), 18–25.
- 60) Jenik, A.G., Vain, N.E. (2011). Le recours à la tétine chez le nouveau-né et le nourrisson : Quel retentissement ? In: *41^{es} Journées nationales de la Société Française de Médecine Périnatale (Grenoble 12–14 octobre 2011)*. https://doi.org/10.1007/978-2-8178-0257-2_25
- 61) Jia, N., Gu, G., Zhao, L., He, S., Xiong, F., Chai, Y., Quan, L., Hou, H., & Dai, Y. (2018). Longitudinal study of breastfeeding and growth in 0–6-month infants. *PubMed*, 27(6), 1294–1301. [https://doi.org/10.6133/apjcn.201811_27\(6\).0017](https://doi.org/10.6133/apjcn.201811_27(6).0017)
- 62) Jones, N. (2001). The nose and paranasal sinuses physiology and anatomy. *Advanced drug delivery reviews*, 51(1-3), 5-19. [https://doi.org/10.1016/S0169-409X\(01\)00172-7](https://doi.org/10.1016/S0169-409X(01)00172-7)
- 63) Junqueira, P., Marchesan, I. Q., de Oliveira, L. R., Ciccone, E., Haddad, L., & Rizzo, M. C. (2010). Speech-language pathology findings in patients with mouth breathing: multidisciplinary diagnosis according to etiology. *The International Journal of Orofacial Myology : Official Publication of the International Association of Orofacial Myology*, 36, 27–32.
- 64) Kassing, D. (2002). Bottle-Feeding as a Tool to Reinforce Breastfeeding. *Journal of Human Lactation*, 18(1), 56–60. <https://doi.org/10.1177/089033440201800110>
- 65) Kotowski, J., Fowler, C., Hourigan, C., & Orr, F. (2020). Bottle-feeding an infant feeding modality : An integrative literature review. *Maternal And Child Nutrition*, 16(2). <https://doi.org/10.1111/mcn.12939>
- 66) Kramer, M. S., & Kakuma, R. (2002). Optimal duration of exclusive breastfeeding. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd003517>
- 67) Lau, C. (2015). Development of Suck and Swallow Mechanisms in Infants. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 66(5), 7–14. <https://doi.org/10.1159/000381361>
- 68) Leloup, G. (2006). Sémiologie de la déglutition dysfonctionnelle et des dysfonctions oro-faciales. *Rééducation Orthophonique* 226, 29-38.

- 69) Leal, R. B., Gomes, M. C., Granville-Garcia, A. F., Goes, P. S., & De Menezes, V. A. (2016). Impact of Breathing Patterns on the Quality of Life of 9- to 10-year-old Schoolchildren. *American Journal Of Rhinology & Allergy*, 30(5), e147-e152. <https://doi.org/10.2500/ajra.2016.30.4363>
- 70) Limeira, A. B., Aguiar, C. M., de Lima Bezerra, N. S., & Câmara, A. C. (2012). Association between breastfeeding and the development of breathing patterns in children. *European Journal of Pediatrics*, 172(4), 519–524. <https://doi.org/10.1007/s00431-012-1919-x>
- 71) Limme, M. (2002). Conduites alimentaires et croissance des arcades dentaires. *Revue D'orthopédie Dento-faciale*, 36(3), 289-309. <https://doi.org/10.1051/odf/2002020>
- 72) Lin, Z., Zhao T., Qin D., & Hua F., He H. (2022). The impact of mouth breathing on dentofacial development: A concise review. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.929165>
- 73) Ling, H. T. B., Sum, F. H. K. M. H., Zhang, L., Yeung, C. H. T., Li, K. W., Wong, H. M., & Yang, Y. (2018). The association between nutritive, non-nutritive sucking habits and primary dental occlusion. *BMC Oral Health*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0610-7>
- 74) Lopes, T. S., Moura, L. F., & Lima, M. C. (2014). Association between breastfeeding and breathing pattern in children : a sectional study. *Jornal de Pediatria*, 90(4), 396-402. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2013.12.011>
- 75) Lopes-Freire, G. M., Cárdenas, A. B. C., Suarez de Deza, J. E. E., Ustrell-Torrent, J. M., Oliveira, L. B., & Boj Quesada, J. R. (2015). Exploring the association between feeding habits, non-nutritive sucking habits, and malocclusions in the deciduous dentition. *Progress in Orthodontics*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s40510-015-0113-x>
- 76) Maia-Nader, M., Silva De Araujo Figueiredo, C., Pinheiro De Figueiredo, F., Moura Da Silva, A. A., Thomaz, E. B. A. F., Saraiva, M. C. P., Barbieri, M. A., & Bettiol, H. (2014). Factors associated with prolonged non-nutritive sucking habits in two cohorts of Brazilian children. *BMC Public Health*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-743>
- 77) Marmouset, F., Hammoudi, K., Bobillier, C., & Morinière, S. (2015). Fisiología de la deglución normal. *EMC. Otorrinolaringología/Encyclopédie Médico-chirurgicale. Otorrinolaringología*, 44(3), 1-12. [https://doi.org/10.1016/s1632-3475\(15\)72752-9](https://doi.org/10.1016/s1632-3475(15)72752-9)
- 78) Masutomi, Y., Goto, T., & Ichikawa, T. (2024). Mouth breathing reduces oral function in adolescence. *Scientific reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54328-x>
- 79) Melnik, B. C. (2014). The potential mechanistic link between allergy and obesity development and infant formula feeding. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/1710-1492-10-37>
- 80) Morris, S. E., & Klein, M. D. (2000). *Pre-feeding skills : A Comprehensive Resource for Mealtime Development*. Pro-Ed.
- 81) Mortensen, K., & Tawia, S. (2013). Sustained breastfeeding. *Breastfed Rev*, 21(1), 22–34.
- 82) McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability : the kappa statistic. *Biochemia Medica*, 276-282. <https://doi.org/10.11613/bm.2012.031>
- 83) McKeown, P., & Macaluso, M. (2017). *Mouth Breathing: Physical, Mental and Emotional Consequences*. Oral Health Group.
- 84) Melnik, B. C. (2014). The potential mechanistic link between allergy and obesity development and infant formula feeding. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/1710-1492-10-37>
- 85) Milanesi, J. de M., Berwig, L. C., Marquezan, M., Schuch, L. H., de Moraes, A. B., da Silva, A. M. T., & Corrêa, E. C. R. (2018). Variables associated with mouth breathing diagnosis in children based on a multidisciplinary assessment. *CODAS*, 30(4). <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182017071>
- 86) Millereux, N. (2015). Aspects fonctionnels de l'allaitement maternel. *Revue d'Orthodontie Clinique*, 11, 26-32. <https://doi.org/10.1051/roc/20151126>

- 87) Morais-Almeida, M., Wandalsen, G. F., & Solé, D. (2019). Growth and mouth breathers. *Jornal De Pediatria*, 95, 66–71. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.11.005>
- 88) Moral, A., Bolibar, I., Seguranyes, G., Ustrell, J. M., Sebastiá, G., Martínez-Barba, C., & Ríos, J. (2010). Mechanics of sucking: Comparison between bottle feeding and breastfeeding. *BMC Pediatrics*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2431-10-6>
- 89) Neu, A. P., Da Silva, A. M. T., Mezzomo, C. L., Busanello-Stella, A. R., & De Moraes, A. B. (2012). Relação entre o tempo e o tipo de amamentação e as funções do sistema estomatognático. *Revista CEFAC*, 15(2), 420-426. <https://doi.org/10.1590/s1516-18462012005000020>
- 90) Nihi, V. S. imone C., Maciel, S. M. ara, Jarrus, M. E. ssuane, Nihi, F. M., Salles, C. L. uiz F. de, Pascotto, R. C. orrêa, & 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>
- 91) Obaid, J. M. a. S., Ali, W. M., Al-Badani, A. F. a. M., Damag, Z. M., Aziz, T., Al-Ansi, Y. B. Y., & Sadek, K. A. (2022). Early infant feeding and allergic respiratory diseases in Ibb city, Yemen. *European Journal of Medical Research*, 27(1). <https://doi.org/10.1186/s40001-022-00662-7>
- 92) Pacheco, M. C. T., Casagrande, C. F., Teixeira, L. P., Finck, N. S., & de Araújo, M. T. M. (2015). Guidelines proposal for clinical recognition of mouth breathing children. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 20(4), 39–44. <https://doi.org/10.1590/2176-9451.20.4.039-044.oar>
- 93) Pados, B. F., Park, J., Thoyre, S. M., Estrem, H., & Nix, W. B. (2016). Milk Flow Rates from bottle nipples used after hospital discharge. *MCN, The American Journal Of Maternal Child Nursing*, 41(4), 237-243. <https://doi.org/10.1097/nmc.0000000000000244>
- 94) Paolantonio, E. G., Ludovici, N., Saccomanno, S., la Torre, G., & Grippaudo, C. (2019). Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion in Italian preschoolers. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 20(3), 204-208. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2019.20.03.07>
- 95) Park, S., Kim, B. N., Kim, J. N., Shin, M., Yoo, H. J., & Cho, S. (2014). Protective effect of breastfeeding with regard to children's behavioral and cognitive problems. *Nutrition Journal*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/1475-2891-13-111>
- 96) Patel, A. M., Moles, D. R., O'Neil, J., & Noar, J. (2008). Digit sucking in children resident in Kettering (UK). *Journal of Orthodontics*, 35(4), 255–261. <https://doi.org/10.1179/14653120722761>
- 97) Pereira, T. S., de Oliveira, F., & Cardoso, M. C. de A. F. (2017). Association between harmful oral habits and the structures and functions of the stomatognathic system: Perception of parents/guardians. *CODAS*, 29(3). <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172015301>
- 98) Peres, K. G., Cascaes, A. M., Nascimento, G. G., & Victora, C. G. (2015). Effect of breastfeeding on malocclusions: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatrica*, 104, 54–61. <https://doi.org/10.1111/apa.13103>
- 99) Pillai Riddell, R., Racine, N., Turcotte, K., Uman, L., Horton, R., Din Osmun, L., Ahola Kohut, S., Hillgrove-Stuart, J., Stevens, B., & Lisi, D. (2011). Nonpharmacological management of procedural pain in infants and young children: an abridged Cochrane review. *Pain research & management*, 16(5), 321–330. <https://doi.org/10.1155/2011/489286>
- 100) Piron, L. (2021). *Repérer la respiration buccale à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire : recherche et validation des critères fonctionnels pertinents et proposition d'un outil clinique de dépistage* [Master's dissertation, ULiège - Université de Liège]. ORBi-University of Liège. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/312774>
- 101) Piron, L., Warnier, M., & Maillart, C. (11 March 2023). *Les troubles myofonctionnels orofaciaux chez le jeune enfant : agir en prévention et comprendre leurs liens avec la parole* [Paper presentation]. 12e colloque international - REGARDS SUR LES TROUBLES ORO-MYOFONCTIONNELS, Namur, Belgium
- 102) Poddębniak, J., & Zielnik-Jurkiewicz, B. (2019). Impact of adenoid hypertrophy on the open bite in children. *Otolaryngologia Polska*, 73(2), 1–5. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.1536>

- 103) Radzi, Z., & Yahya, N. (2005). Relationship Between Breast-feeding & ; Bottle-feeding To Craniofacial & ; Dental Development. *Annals Of Dentistry*, 12(1), 9-17. <https://doi.org/10.22452/adum.vol12no1.2>
- 104) Renault, F. (2008). Exploration des troubles de la déglutition. *Archives De Pédiatrie*, 15(5), 834–836. [https://doi.org/10.1016/s0929-693x\(08\)71931-6](https://doi.org/10.1016/s0929-693x(08)71931-6)
- 105) Ribeiro, G. C. A., dos Santos, I. D., Santos, A. C. N., & Paranhos, L. R. (2016). Influence of the breathing pattern on the learning process: a systematic review of literature. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 82(4), 466–478.
- 106) Ross, E., & Fuhrman, L. (2015). Supporting oral feeding skills through bottle selection. *Perspectives On Swallowing And Swallowing Disorders (Dysphagia)*, 24(2), 50-57. <https://doi.org/10.1044/sasd24.2.50>
- 107) Saitoh, I., Inada, E., Kaihara, Y., Nogami, Y., Murakami, D., Kubota, N., Sakurai, K., Shirazawa, Y., Sawami, T., Goto, M., Nosou, M., Kozai, K., Hayasaki, H., & Yamasaki, Y. (2018). An exploratory study of the factors related to mouth breathing syndrome in primary school children. *Archives of oral biology*, 92, 57–61. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2018.03.012>
- 108) Sakalidis, V. S., & Geddes, D. T. (2015). Suck-Swallow-Breathe Dynamics in Breastfed Infants. *Journal Of Human Lactation*, 32(2), 201-211. <https://doi.org/10.1177/0890334415601093>
- 109) Sano, M., Sano, S., Kato, H., Arakawa, K., & Arai, M. (2018). Proposal for a screening questionnaire for detecting habitual
- 110) mouth breathing, based on a mouth-breathing habit score. *BMC Oral Health*, 18(1), 216. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0672-6>
- 111) Sánchez, T., Gozal, D., Smith, D. L., Foncea, C., Betancur, C., & Brockmann, P. E. (2019). Association between air pollution and sleep disordered breathing in children. *Pediatric Pulmonology*, 54(5), 544–550. <https://doi.org/10.1002/ppul.24256>
- 112) Sankar, M. J., Sinha, B., Chowdhury, R., Bhandari, N., Taneja, S., Martinez, J., & Bahl, R. (2015). Optimal breastfeeding practices and infant and child mortality: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatrica*, 104, 3–13. <https://doi.org/10.1111/apa.13147>
- 113) Santana, G. S., Giugliani, E. R. J., De Oliveira Vieira, T., & Vieira, G. O. (2017). Factors associated with breastfeeding maintenance for 12 months or more: a systematic review. *J Pediatr*, 94(2), 104–122. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.06.013>
- 114) Savian, C. M., Bolsson, G. B., Botton, G., Antoniazzi, R. P., de Oliveira Rocha, R., Zanatta, F. B., & Santos, B. Z. (2021). Do breastfed children have a lower chance of developing mouth breathing? A systematic review and meta-analysis. *Clinical oral investigations*, 25(4), 1641–1654. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03791-1>
- 115) Schmid, K., Kugler, R., Nalabothu, P., Bosch, C., & Verna, C. (2018). The effect of pacifier sucking on orofacial structures: a systematic literature review. *Progress in Orthodontics*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s40510-018-0206-4>
- 116) Scott, J. A., Ahwong, E., Devenish, G., Ha, D., & G, L., DO. (2019). Determinants of Continued Breastfeeding at 12 and 24 Months: Results of an Australian Cohort Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(20), 3980. <https://doi.org/10.3390/ijerph16203980>
- 117) Senez, C. (2020). *Rééducation des troubles de l'oralité et de la déglutition: Vol. 3ème édition*. De boeck supérieur.
- 118) Silva, M., & Manton, D. (2014). Oral habits--part 2: beyond nutritive and non-nutritive sucking. *Journal of dentistry for children (Chicago, Ill.)*, 81(3), 140–146.
- 119) Singh, H. (2020). To Assess the Influence of Habitual Mouth Breathing and its Associated Taste Alterations. *Open Access Journal of Dental Sciences*, 5(4). <https://doi.org/10.23880/oajds-16000274>
- 120) Slana, N., Hočevár-Boltežar, I., & Kornhauser-Cerar, L. (2022). Risk Factors for Feeding and Swallowing Disorders in Very Low Birth Weight Infants in Their Second Year of Life. *Medicina*, 58(11), 1536. <https://doi.org/10.3390/medicina58111536>

- 121) Stauffert Gutierrez, D., & Carugno, P. (2023). Thumb Sucking. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- 122) 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>
- 123) Telles, B. FA., Rívea, A, Ferreira, I., & Fellow, R. (2009). Pediatric Dentistry Effect of breast-and bottle-feeding duration on the age of pacifier use persistence Luiza do Nascimento Cezar Magalhães (a) Helio Scavone-Junior (b) (a) Pediatric Dentistry. In *Braz Oral Res* 23(4).
- 124) Terrado, R. O. V., Botiel, L. B. B., Del Mazo, L. D., Aguirre, E. P., & Ochoa, T. S. (2014). Influencia de la lactancia materna sobre la aparición de maloclusiones en escolares de 5 a 6 años. *Medisan*, 18(8), 1091-1098.
- 125) Thirion, M. (2002). La controverse de la sucette Les médecins peuvent-ils avoir un avis ?. *Spirale*, 22, 53-64.
- 126) Trabalon, M., & Schaal, B. (2012). It Takes a Mouth to Eat and a Nose to Breathe: Abnormal Oral Respiration Affects Neonates' Oral Competence and Systemic Adaptation. *International Journal of Pediatrics*, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2012/207605>
- 127) Trawitzki, L. V., Anselmo-Lima, W. T., Melchior, M. O., Grechi, T. H., & Valera, F. C. P. (2005). Breast-feeding and deleterious oral habits in mouth and nose breathers. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 71(6), 747–751. [https://doi.org/10.1016/S1808-8694\(15\)31243-](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)31243-)
- 128) Veron, H. L., Antunes, A. G., Milanesi, J. de M., & Corrêa, E. C. R. (2016). Implicações da respiração oral na função pulmonar e músculos respiratórios. *Revista CEFAC*, 18(1), 242–251. <https://doi.org/10.1590/1982-0216201618111915>
- 129) Victora, C. G., Bahl, R., Barros, A. J., França, G. V., Horton, S., Krasevec, J., Murch, S., Sankar, M. J., Walker, N., Rollins, N. C., & Lancet Breastfeeding Series Group (2016). Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet (London, England)*, 387(10017), 475–490. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01024-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01024-7)
- 130) Viggiano, D. (2004). Breast feeding, bottle feeding, and non-nutritive sucking; effects on occlusion in deciduous dentition. *Archives of Disease in Childhood*, 89(12), 1121–1123. <https://doi.org/10.1136/adc.2003.029728>
- 131) Waddah, S. (2008). Etude de la respiration avec l'aérophonoscope. *Bulletin de l'Union Nationale pour l'Intérêt de l'Orthopédie Dento-Faciale*, 24-29.
- 132) Warnier, M. (2022). Étude 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. *Unpublished doctoral thesis, ULiège - Université de Liège*.
- 133) Warnier, M. (2023). Myofonctionnel : éclaircissement sur la terminologie, les définitions, les signes cliniques et l'évaluation. Paper presented at 12e colloque international- REGARDS SUR LES TROUBLES ORO-MYOFONCTIONNELS, Namur, Belgium.
- 134) Warnier, M., Piron, L., Morsomme, D., & Maillart, C. (2024). Towards a better diagnosis of mouth breathing : validity and reliability of a protocol for assessing the awake breathing pattern in preschool children. *PubMed*, 36(3), e20220330. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20242022330en>
- 135) Warren, J. J., & Bishara, S. E. (2002). Duration of nutritive and nonnutritive sucking behaviors and their effects on the dental arches in the primary dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 121(4), 347–356. <https://doi.org/10.1067/mod.2002.121445>
- 136) Wasnik, M., Kulkarni, S., Gahlod, N., Khekade, S., Bhattad, D., & Shukla, H. (2020). Mouth breathing habit: a review. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, 8(1). <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20205742>
- 137) West, J. B. (2014). Respiratory physiology: the essentials. *Lippincott Williams & Wilkins, B*.

- 138) World Health Organization & United Nations Children's Fund (UNICEF). (2003). Global Strategy for Infant and Young Child Feeding; *World Health Organization*. 1-37
- 139) Yamaguchi, H., Tada, S., Nakanishi, Y., Kawaminami, S., Shin, T., Tabata, R., Yuasa, S., Shimizu, N., Kohno, M., Tsuchiya, A., & Tani, K. (2015). Association between Mouth Breathing and Atopic Dermatitis in Japanese Children 2–6 years Old: A Population-Based Cross-Sectional Study. *PLOS ONE*, 10(4), e0125916. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0125916>
- 140) Zhao, Z., Zheng, L., Huang, X., Li, C., Liu, J., & Hu, Y. (2021). Effects of mouth breathing on facial skeletal development in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01458-7>
- 141) Zicari, A. M., Albani, F., Ntrekou, P., Rugiano, A., Duse, M., Mattei, A., & Marzo, G. (2009). Oral breathing and dental malocclusions. *European Journal of Paediatric Dentistry : Official Journal of European Academy of Paediatric Dentistry*, 10(2), 59–64.
- 142) Zielińska, M.A., Sobczak, A., & Hamułka, J. (2017). Breastfeeding knowledge and exclusive breastfeeding of infants in first six months of life. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 68(1), 51-59.
- 143) Zimmerman, E., Thompson, K. (2015). Clarifying nipple confusion. *J Perinatol*, 35, 895–899. <https://doi.org/10.1038/jp.2015.83>

Annexe 1 : Questionnaire parental relatif aux habitudes de SN et SNN

À propos de l'allaitement de votre enfant	
Votre enfant a-t-il été <u>allaité au sein</u> ?	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Si oui, jusqu'à quel âge ?an mois	
Votre enfant a-t-il <u>reçu le biberon</u> ?	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Si oui, jusqu'à quel âge ?an mois	
Si oui, à quel âge a-t-il été commencé ?an mois	
À quelle fréquence votre enfant reçoit-il actuellement le biberon ?	
<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> quelques fois par mois <input type="checkbox"/> quelques fois par semaine <input type="checkbox"/> 1 fois/j <input type="checkbox"/> 2 fois/j <input type="checkbox"/> 3 fois/j <input type="checkbox"/> >3 fois/j	
Entre ses 0 et 6 mois, à quelle fréquence votre enfant a-t-il été allaité... <u>au sein</u> ?	<u>au biberon</u> ?
<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> très fréquemment	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> très fréquemment
Entre ses 6 et 12 mois, à quelle fréquence votre enfant a-t-il été allaité... <u>au sein</u> ?	<u>au biberon</u> ?
<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> très fréquemment	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> très fréquemment
Entre ses 12 et 18 mois, à quelle fréquence votre enfant a-t-il été allaité... <u>au sein</u> ?	<u>au biberon</u> ?
<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> très fréquemment	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> très fréquemment
Entre ses 18 et 24 et mois, à quelle fréquence votre enfant a-t-il été allaité... <u>au sein</u> ?	<u>au biberon</u> ?
<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> très fréquemment	<input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> très fréquemment

À propos des habitudes de succion de votre enfant	
Votre enfant a-t-il pris <u>la tétine</u> ?	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Si oui, quand a-t-il commencé ?an mois	
Si oui, cochez les moments 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 actuellement ?	
<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	
Si non, quand l'a-t-il arrêtée ?an mois	
Votre enfant a-t-il par le passé 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 moments 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 actuellement ?	
<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	
Si non, quand a-t-il arrêté ?an mois	

À propos du sommeil, de la respiration et de l'attitude de votre enfant	OUI	NON	Ne sait pas
Pendant son sommeil, votre enfant ronfle plus de la moitié du temps ?.....	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> NSP
Pendant son sommeil, votre enfant ronfle tout le temps ?.....	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> NSP
Pendant son sommeil, votre enfant ronfle bruyamment ?.....	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> NSP
Pendant son sommeil, votre enfant respire fort ?.....	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> NSP
Pendant son sommeil, votre enfant respire avec difficulté ?.....	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> NSP
Pendant son sommeil, votre enfant dort-il la bouche ouverte ?	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> NSP
Pendant son sommeil, votre enfant bave-t-il sur son oreiller ?.....	<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> N	<input type="checkbox"/> NSP

9.1 Annexe 2 : Protocole myofonctionnel

PROTOCOLES DE PASSATION - MYOFONCTIONNEL -

ETAPE 1 : préparation

1. Brancher la caméra sur secteur
 - La poser sur le pied à **60cm** du visage de l'enfant
 - S'assurer qu'il y a une carte SD
 - S'assurer de ne pas être à contrejour, image de qualité
 - S'assurer que l'enregistrement fonctionne
2. Brancher l'ordinateur sur secteur et l'allumer. Ouvrir le dossier et prendre les stimuli MYO (5,6,7) et le jeu de coloriage de la tablette.
3. Mettre des gants (si covid)
4. Prendre la température de l'enfant (si covid)
5. L'enfant doit toujours regarder la caméra
6. Se mettre à 90° de l'enfant
7. Lancer la caméra et vérifier qu'elle fonctionne
8. Commencer chaque enregistrement en précisant :
 - son nom et prénom (pour savoir qui est l'expérimentateur)
 - le code de l'enfant (pas son nom et prénom)
 - la date, l'heure
 - Le type de protocole que l'on fait passer

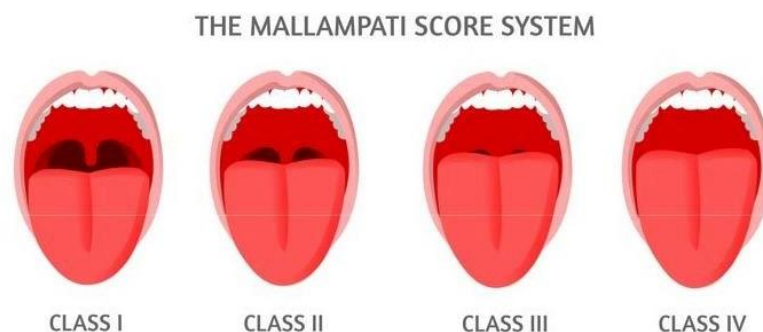
« Je suis avec xxxxxxxx (code de l'enfant), nous sommes le xx/xx/xxxx (date du jour), je m'appelle xxxxxxxx (nom, prénom de l'expérimentateur) » et c'est le protocole myo.

ETAPE 2 : consentement

« On va faire quelques petits jeux ensemble. Tes parents sont d'accord, et toi tu es d'accord ? »

ETAPE 3 : Chaînes de Mallampati

Consigne : ouvre grand la bouche pour que je puisse voir dedans. Montrer l'exemple (ouvrir grand et tirer la langue de façon confortable (sans que ça ne tire sur tous les muscles faciaux). Prendre une photo. Entourer le score correspondant à l'enfant.



Class I: on voit le palais mou, la luette, les arcs palato-glosse et palato-pharygien et l'oropharynx

Class II: on voit le palais mou, la luette et l'oropharynx

Class III: on voit le palais mou, la base de la luette

Class IV: on ne voit plus le palais mou

ETAPE 3 : Mouchage

MOUCHAGE		
<i>« Montre-moi comment tu te mouches. Bien fort, du mieux que tu peux ».</i>		
Si l'enfant se mouche seul de façon approximative ou ne se mouche pas du tout, l'aider		
Mouchage possible seul <input type="checkbox"/>	Mouchage possible avec aide <input type="checkbox"/>	Impossible, même avec aide <input type="checkbox"/>
Efficacité	Efficace <input type="checkbox"/>	Inefficace <input type="checkbox"/>
Né encombré	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Souffle	Uninarinaire (1 narine puis l'autre) <input type="checkbox"/>	Binarinaire (2 narines en même temps) <input type="checkbox"/>

ETAPE 4 : Première vidéo

Donner comme consigne à l'enfant « on va regarder un petit dessin animé mais on ne peut pas parler pendant le petit dessin animé, d'accord ? Chut, c'est parti ! »

Présenter la vidéo sur l'écran de l'ordinateur à hauteur de vue de l'enfant. L'enfant ne doit pas avoir la tête en flexion. Ne rien dire ou faire. Demander explicitement à l'enfant de ne pas parler, de ne pas commenter. Ne pas interagir avec l'enfant.

ETAPE 5 : OMES

APPARENCE ET POSTURE		
<i>« Je vais toucher ta bouche, mais toi tu ne dois rien faire, tu ne dois pas bouger, tu ne dois pas ouvrir la bouche, d'accord ? »</i>		
Si la bouche est ouverte constamment, pas nécessaire de vérifier. Utiliser les index ou un index et le pouce pour écarter légèrement les lèvres et visualiser si les dents sont serrées ou non. Etre le moins intrusif possible. Si l'enfant ouvre spontanément la bouche, recommencer à un autre moment. Décrire ce qui est observé		
Description :		
Posture mandibulaire verticale		Scores
Posture normale	Avec espace libre inter-dentaire	(3)
Occlusion des dents (ou)	Sans espace libre inter-dentaire	(2)
Ouverture buccale	Dysfonction légère	(2)
Ouverture buccale excessive	Dysfonction sévère	(1)
Posture linguale		Scores
Contenue dans la cavité orale	Normal	(3)
Entre les arcades dentaires	Adaptation ou dysfonction	(2)
	Protrusion excessive	(1)

ETAPE 7 : Le dessin

« Maintenant, on va faire un coloriage. On ne parle pas pendant qu'on dessine, c'est le roi du silence, d'accord ? Choisis ton dessin et c'est parti ! » Mettre un chrono de 3 min.

ETAPE 7 : OMES SUITE

MOBILITÉ					
<i>Ça c'est mon amie Marie. Marie fait des grimaces comme les martiens. On va faire les mêmes grimaces que Marie, tu es prêt ?</i>					
L'enfant doit toujours regarder la caméra !!!! Vérifier que l'enfant est visible sur la caméra. On montre chaque fois la vidéo + on dicte la consigne + on montre l'exemple. Enlever le masque pour cette épreuve.					
Mouvements des lèvres					
Protrusion : Tire les lèvres comme pour faire un bisou	Rétrusion Mets tes lèvres l'une contre l'autre	Latéral à gauche Pousse tes lèvres de ce côté	Latéral à droite Pousse tes lèvres de l'autre côté		
Mouvements de la langue					
Protrusion Tire la langue bien droit	Rétrusion Mets la langue tout dans le fond de ta bouche	Latéral à gauche Tire la langue de ce côté-là	Latéral à droite Tire la langue de l'autre côté	Monter Monte bien haut la langue	Descendre Descend la langue le plus loin que tu peux

Mouvements de la mandibule				
Ouverture <i>Ouvre lentement la bouche, bien grand</i>	Fermeture <i>Ferme la lentement</i>	Latéral à droite <i>Déplace ta mâchoire de ce côté là</i>	Latéral à gauche <i>Déplace ta mâchoire de l'autre côté</i>	Protrusion <i>Pousse ta mâchoire vers l'avant</i>
Mouvements des joues				
Gonfler <i>Gonfle tes joues avec de l'air</i>	Aspirer <i>Aspire tes joues</i>	Rétracter <i>Fais un grand sourire sans montrer tes dents</i>	Transférer l'air de droite à gauche <i>Laisse passer l'air d'un côté et de l'autre dans tes joues</i>	

FONCTIONS		
Déglutition : comportement lingual		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.</p> <p>Ensuite, prévenir l'enfant qu'on va séparer ses lèvres avec nos doigts pour regarder directement après qu'il/elle ait avalé</p> <p>Placer l'index sous le menton et le pouce sur la lèvre inférieure dans la région du muscle mentalis. Décrire la position de la langue observée. Si difficultés à observer : recommencer autant de fois que nécessaire</p>		
Description :		
Contenue dans la cavité orale	Normal	(3)
Entre les arcades dentaires	Adaptation ou dysfonction	(2)
	Protrusion excessive	(1)

Mastication : morsure	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>	

ETAPE 8 : Deuxième vidéo

« Maintenant, on va regarder un autre petit dessin animé mais on ne peut pas parler pendant le petit dessin animé, d'accord ? Chut, c'est parti ! »

Présenter la vidéo sur l'écran de l'ordinateur à hauteur de vue de l'enfant. L'enfant ne doit pas avoir la tête en flexion. Ne rien dire ou faire. Demander explicitement à l'enfant de ne pas parler, de ne pas commenter. Ne pas interagir avec l'enfant.

9.3 Annexe 4 : Protocole ABPA – Classification pattern



9.3 Annexe 4 : Protocole ABPA – Classification pattern

[illegible]

9.4 Annexe 4 : Résultats des tests Statistiques de colinéarité (VIF)

A. Variables Succion nutritive

Statistiques de colinéarité

	VIF	Tolérance
SEIN	1.24	0.805
BIBERON	1.06	0.941
MIXTE	1.30	0.767
Age en mois	1.00	0.997

Statistiques de colinéarité

	VIF	Tolérance
Age en mois	1.00	0.998
MODE SEIN	1.03	0.971
MODE BIBERON	1.03	0.972

Statistiques de colinéarité

	VIF	Tolérance
Age en mois	1.05	0.952
Durée SN sein exclusive	1.22	0.818
Freq sein 0-6	1.04	0.964
Freq sein 6-12	1.38	0.725
Freq sein 12-18	1.64	0.612
Freq sein 18-24	1.35	0.738

Statistiques de colinéarité

	VIF	Tolérance
Age en mois	1.05	0.955
Durée biberon exclu	1.09	0.917
Freq biberon 0-6	1.12	0.890
Freq biberon 6-12	1.28	0.779
Freq biberon 12-18	1.35	0.738
Freq biberon 18-24	1.22	0.820

Statistiques de colinéarité

	VIF	Tolérance
Age en mois	1.00	0.996
Durée SN mixte	1.00	0.996

B. Variables succion non nutritive

C. Statistiques de colinéarité

	VIF	Tolérance
Age en mois	1.00	1.000
SNN	1.00	1.000

Statistiques de colinéarité

	VIF	Tolérance
Age en mois	1.12	0.897
Durée	1.94	0.517
Temps total utilisation	3.42	0.292
Freq	1.70	0.589

Statistiques de colinéarité

	VIF	Tolérance
Age en mois	1.00	1.000
Age_début	1.00	1.000

Statistiques de colinéarité

	VIF	Tolérance
Age en mois	1.07	0.933
Temps// eval	1.07	0.933

Ce mémoire étudie les liens pouvant exister entre les habitudes de succion nutritive (SN), succion non nutritive (SNN) et le mode de respiration à l'éveil chez l'enfant. La littérature nous a permis de mettre en évidence que certaines habitudes de succion pourraient être des facteurs de protection ou au contraire des facteurs de risque au développement d'une respiration buccale (RB). Plusieurs études ont étudié les causes et facteurs de risque pouvant contraindre l'enfant à adapter son pattern de respiration. Parmi celles-ci, les habitudes de SN et SNN ont été pointées. Plusieurs études ont donc examiné plus spécifiquement les liens que pourraient entretenir celles-ci avec le mode de respiration. Au niveau de la succion nutritive, il en ressort que l'allaitement au sein pourrait être un facteur de protection contre la RB (Savian et al., 2021). A l'inverse, l'allaitement au biberon augmenterait le risque de développer une RB. Il en serait de même pour les habitudes de SNN, les enfants qui auraient recours à la tétine ou à la succion du pouce seraient davantage susceptibles d'adopter une RB (Lopes-Freire et al., 2015). Néanmoins, des preuves supplémentaires demeurent nécessaires pour confirmer ces hypothèses car l'association reste modérée.

Notre mémoire a pour objectif d'évaluer l'impact de la SN et de la SNN sur le mode habituel de respiration des enfants d'âge préscolaire. Nous avons également évalué les effets de l'exclusivité, de la durée et de la fréquence de l'allaitement des différents modes de SN. Enfin, nous avons investigué les effets de la durée, de la fréquence d'utilisation, de l'âge de début, du temps total d'utilisation de la SNN et de l'intervalle de temps écoulé entre l'arrêt de la succion et le moment de l'évaluation.

Pour ce faire, 300 enfants âgés entre 2 ;6 ans et 6 ans ont été inclus dans ce mémoire. Pour chacun d'eux, nous avons récolté des informations sur l'histoire et les habitudes de SN et SNN via un questionnaire parental. Ensuite nous avons évalué les enfants et observé leur mode habituel de respiration via une grille de classification du pattern de respiration (ABPA, Warnier et al., 2024) dans des contextes différents.

L'analyse de nos données n'a révélé aucune association significative entre les habitudes de SN et SNN et le pattern de respiration à l'éveil chez l'enfant. Seul l'allaitement mixte a montré une association significative avec une incidence plus élevée de RB. Nos résultats ne vont pas dans le sens des données de la littérature. La divergence de ceux-ci peut s'expliquer par différentes limites méthodologiques de notre étude. Toutefois, cette étude apporte des données intéressantes, mais il est évident que l'étude des interactions entre les habitudes de SN, de SNN et la respiration doit être poursuivie.