

*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*

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de master en Logopédie  
Finalité spécialisée en Communication et handicap

Université de Liège, Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation  
Année académique 2020-2021

Promotion : Madame Christelle Maillart

Supervision : Madame Morgane Warnier

Lecture : Mesdames Annick Comblain et Angélique Remacle

Léonor Piron



## Mes plus sincères remerciements

*À la Professeure Christelle Maillart,*

pour la promotion de ce mémoire et pour ses conseils avisés.

*À Madame Morgane Warnier,*

pour sa supervision et son encadrement plus que qualitatifs, pour ses encouragements, son temps, ses conseils et sa faculté à toujours m'amener un pas plus loin dans mes avancées.

*À la Professeure Annick Comblain et à Madame Angélique Remacle,*

pour la lecture et l'intérêt porté à mon mémoire.

*À toutes les logopèdes expertes ayant participé au processus de Delphi,*

pour leur temps, leurs réponses et leur investissement qui ont permis de mener à bien ce projet.

*Au Professeur Christian Monseur, à Monsieur Vincent Didone, et tout particulièrement à Monsieur Damien Lesenfans*

pour les conseils avisés, le temps accordé et l'aide dans les analyses statistiques et dans la conception de la grille.

*À Monsieur Jean-Marc Namèche,*

pour l'aide sur la conception de la grille.

*À Emilia Greimans,*

pour les nombreuses relectures de cette année.

*À Marion, Pauline, Charlotte, Laurie, Fanny, Nora, Élise et Lisa,*

pour l'écoute attentive et le soutien sans faille dans les moments où j'en avais le plus besoin.

*À ma famille,*

pour avoir rendu mes études, mes rêves possibles, pour avoir toujours été là malgré les distances, pour m'avoir soutenue et m'avoir toujours aidée.

*À ma belle-famille,*

pour m'avoir toujours soutenue, aidée, encouragée et pour avoir cru en moi tout au long de mes études.

*À Clément,*

pour le soutien indéfectible, pour l'accompagnement tout au long de mon parcours universitaire, pour m'avoir toujours poussée dans mes retranchements et pour avoir toujours cru en moi.

## Table des matières

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>1.</b>   | <b><i>Introduction générale</i></b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>2.</b>   | <b><i>Introduction théorique : revue non exhaustive de la littérature</i></b> .....         | <b>3</b>  |
| <b>2.1.</b> | <b>La physiologie de la respiration : une vue développementale</b> .....                    | <b>3</b>  |
| <b>2.2.</b> | <b>Généralités sur la respiration buccale</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>2.3.</b> | <b>La respiration buccale : entre causes, conséquences et auto-entretien</b> .....          | <b>4</b>  |
| 2.3.1.      | De l'obstruction des VAS à l'enclenchement du cercle vicieux d'auto-entretien de la RB..... | 5         |
| 2.3.2.      | Les autres facteurs de risque de la RB.....   | 8         |
| 2.3.3.      | Entre causes et conséquences : la RB par habitude.....                                      | 9         |
| 2.3.4.      | Les conséquences connexes .....   | 9         |
| <b>2.4.</b> | <b>L'évaluation du pattern habituel/préférentiel de respiration buccale</b> .....           | <b>10</b> |
| 2.4.1.      | Les moyens actuels de mise en évidence du mode de respiration .....                         | 11        |
| 2.4.2.      | Les critères fonctionnels issus de la littérature scientifique.....                         | 12        |
| 2.4.3.      | La problématique du dépistage par des logopèdes chez les enfants d'âge préscolaire.....     | 16        |
| <b>2.5.</b> | <b>La création d'outils et de recommandations : mode d'emploi</b> .....                     | <b>18</b> |
| <b>3.</b>   | <b><i>Objectifs et hypothèses</i></b> .....   | <b>21</b> |
| <b>3.1.</b> | <b>Objectif général de la recherche</b> .....   | <b>21</b> |
| <b>3.2.</b> | <b>Les sous-objectifs et hypothèses</b> .....   | <b>21</b> |
| 3.2.1.      | Sous-objectif 1 : la classification .....   | 21        |
| 3.2.2.      | Sous-objectif 2 : les contextes, conditions, critères et signes.....                        | 21        |
| 3.2.3.      | Sous-objectif 3 : la validité globale des items.....  | 22        |
| 3.2.4.      | Sous-objectif 4 : le classement des contextes .....   | 22        |
| 3.2.5.      | Sous-objectif 5 : le classement des critères globaux.....                                   | 22        |
| 3.2.6.      | Sous-objectif 6 : l'association des signes et patterns de respiration.....                  | 23        |
| <b>4.</b>   | <b><i>Méthodologie</i></b> .....  | <b>24</b> |
| <b>4.1.</b> | <b>Procédure générale</b> .....   | <b>24</b> |
| 4.1.1.      | La validation préalable du comité d'éthique .....   | 24        |
| <b>4.2.</b> | <b>Population : les logopèdes experts dans le domaine des troubles respiratoires</b> .....  | <b>25</b> |
| 4.2.1.      | Justification du nombre de participants.....  | 25        |
| 4.2.2.      | La sélection, les critères d'inclusion et d'exclusion des experts participants.....         | 25        |
| 4.2.3.      | Les caractéristiques de l'échantillon .....   | 25        |
| <b>4.3.</b> | <b>La récolte des données</b> .....   | <b>26</b> |

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| <b>4.4.</b> | <b>Conceptualisation et déroulement de l'étude</b> .....                                   | <b>26</b> |
| 4.4.1.      | Les questionnaires 1 et 2.....   | 26        |
| 4.4.2.      | Le questionnaire 3 .....   | 32        |
| <b>5.</b>   | <b>Analyse des résultats</b> .....   | <b>36</b> |
| <b>5.1.</b> | <b>Organigramme des résultats</b> .....  | <b>36</b> |
| <b>5.2.</b> | <b>Questionnaires n°1 et n°2</b> .....   | <b>36</b> |
| 5.2.1.      | La participation des experts .....   | 36        |
| 5.2.2.      | Les résultats des deux premiers questionnaires.....  | 37        |
| 5.2.3.      | La logique d'interprétation des résultats et des commentaires .....                        | 37        |
| 5.2.4.      | Les commentaires des experts aux deux questionnaires .....                                 | 38        |
| <b>5.3.</b> | <b>Questionnaire n°3</b> .....   | <b>43</b> |
| 5.3.1.      | Participation des experts.....   | 43        |
| 5.3.2.      | Informations préalables et items pris en considération.....                                | 43        |
| 5.3.3.      | Analyses statistiques et résultats obtenus .....   | 44        |
| <b>5.4.</b> | <b>Proposition de la grille d'observation</b> .....  | <b>46</b> |
| <b>5.5.</b> | <b>Et si on résume...</b> .....  | <b>48</b> |
| <b>6.</b>   | <b>Discussion</b> .....  | <b>49</b> |
| <b>6.1.</b> | <b>Les réponses aux hypothèses et limitations diverses</b> .....                           | <b>49</b> |
| <b>6.2.</b> | <b>Regards critiques sur l'objectif global et perspectives futures</b> .....               | <b>57</b> |
| <b>7.</b>   | <b>Conclusions et perspectives</b> .....   | <b>60</b> |
| <b>8.</b>   | <b>Bibliographie</b> .....   | <b>61</b> |
| <b>9.</b>   | <b>Annexes</b> .....   | <b>68</b> |
| <b>A.1.</b> | <b>Déviations fonctionnelles de l'étage buccal</b> .....                                   | <b>68</b> |
| <b>A.2.</b> | <b>L'inclinaison du plan mandibulaire</b> .....  | <b>68</b> |
| <b>A.3.</b> | <b>La croissance verticale de la mandibule</b> .....                                       | <b>69</b> |
| <b>A.4.</b> | <b>Illustrations des troubles orthodontiques</b> .....                                     | <b>69</b> |
| <b>A.5.</b> | <b>Faciès adénoïdien ou long face syndrome</b> .....                                       | <b>70</b> |
| <b>A.6.</b> | <b>Analyse qualitative et psychométrique des tests de screening et de diagnostic</b> ..... | <b>70</b> |
| <b>A.7.</b> | <b>Schéma général d'un processus de Delphi</b> .....                                       | <b>72</b> |
| <b>A.8.</b> | <b>La recherche dans la base de données Medline</b> .....                                  | <b>73</b> |
| <b>A.9.</b> | <b>Questionnaire 1</b> .....   | <b>74</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>A.10. Questionnaire 2 .....</b>  | <b>77</b> |
| <b>A.11. Questionnaire 3 .....</b>  | <b>82</b> |
| <b>A.12. Commentaires des experts et adaptations pour les premier et deuxième questionnaires ..</b> | <b>86</b> |
| <b>A.13. Une alternative pour les coefficients de la grille d'observation.....</b>                  | <b>90</b> |
| <b>A.14. Prototype du manuel de la grille (version anglaise) .....</b>                              | <b>91</b> |
| <b>10. Résumé .....</b>   | <b>94</b> |

## Liste des abréviations

|      |   |
|------|---|
| CVR  | Content-Validity-Ratio  |
| CVI  | Content-Validity-Index  |
| OMDs | Orofacial Myofunctional Disorders (troubles myofonctionnels orofaciaux) |
| ORL  | Oto-rhino-laryngologiste ou Oto-thino-laryngologie                      |
| RB   | Respiration buccale   |
| RGO  | Reflux gastro-œsophagien  |
| RN   | Respiration nasale  |
| RM   | Respiration mixte   |
| VAS  | Voies aériennes supérieures   |

## Table des figures

|   |         |
|---|---------|
| Figure 1. Le cercle vicieux auto-entretenu des facteurs de risque et conséquences de la RB.   | Page 4  |
| Figure 2. Représentation de la hiérarchie des différents critères.  | Page 12 |
| Figure 3. Une vue globale des trois phases et neuf étapes de la construction et validation d'une échelle (traduit et adapté de Boateng et al., 2018). | Page 18 |
| Figure 4. Procédure générale du processus de Delphi adopté pour l'étude.  | Page 24 |
| Figure 5. Logique et organisation des questionnaires 1 et 2.  | Page 30 |
| Figure 6. Organigramme des résultats.   | Page 36 |
| Figure 7. Simulation de la complétion de la grille.   | Page 47 |

## Table des tableaux

|   |         |
|---|---------|
| Tableau 1. Caractéristiques des experts participant aux 3 phases, tous issus d'un même échantillon.   | Page 25 |
| Tableau 2. Contextes, conditions, critères globaux et signes retenus/conçus pour le début de l'étude et leur transcription pour le premier questionnaire.   | Page 28 |
| Tableau 3. Valeurs critiques du CVR de Lawshe, avec $\alpha=0.05$ pour un test unilatéral. Adapté de Wilson et al. (2012).                                  | Page 32 |
| Tableau 4. Résultats du premier questionnaire et du deuxième questionnaire.   | Page 39 |
| Tableau 5. Formes définitives des 4 conditions d'observation conservées malgré la non-validation, modifiées selon les ajustements proposés par les experts. | Page 42 |
| Tableau 6. Synthèses des contextes, critères et signes repris pour l'analyse du 3e questionnaire.   | Page 43 |
| Tableau 7. Chi-carrés d'ajustement mesurant l'association entre chaque contexte et les 2 niveaux d'importance.  | Page 44 |
| Tableau 8. Données brutes, moyennes et écarts-types du classement des critères de 0 à 10.   | Page 45 |
| Tableau 9. Nombre d'experts ayant associé les signes et les patterns de respiration et probabilités des associations.                                       | Page 45 |
| Tableau 10. Différences et valeurs de dominance rapportées dans la matrice.   | Page 46 |
| Tableau 11. Pondération des critères et coefficients retenus.   | Page 46 |
| Tableau 12. Résumé des résultats.   | Page 48 |

## 1. Introduction générale

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre de la thèse de Morgane Warnier, intitulée « Influence des habilités proprioceptives et motrices orales non verbales dans le développement de la parole des enfants francophones tout-venant et présentant un trouble myofonctionnel orofacial ». Le mémoire, qui constitue une partie de cette thèse, cherche à mettre au point un moyen d'identification valide du pattern préférentiel de respiration chez les enfants d'âge préscolaire. Dans cette recherche visant à trouver comment détecter les différents patterns existants, nous nous attarderons plus particulièrement sur la respiration buccale (RB).

Les troubles myofonctionnels orofaciaux (OMDs<sup>1</sup>) suscitent ces derniers temps l'intérêt et la curiosité des logopèdes, comme en témoignent le dernier Cahier de l'ASELF (ASELF, 2021) qui consacre son premier trimestriel de l'année 2021 à ce domaine et la toute récente version du test Expanded Orofacial Myofunctional Evaluation Protocol with Scores (E-OMES) pour les enfants âgés de 6 à 24 mois (Medeiros et al., 2021), publiée en mai 2021. La RB s'inscrit dans ces troubles et apparaît comme l'OMD le plus primitif et le plus enclin à engendrer d'autres troubles de même nature (Bruwier et Limme, 2015, De Lemos et al., 2009, de Menezes et al., 2016, Junqueira et al., 2010, Zicari et al., 2009).

La RB est un OMD qui se rencontre à tout âge (Flanell, 2020). Chez les enfants préscolaires et scolaires, la prévalence de la RB est pour l'instant incertaine mais se situerait entre 43.3 et 56.8% (Abreu et al., 2008b ; De Menezes et al., 2006 ; Felcar et al., 2010 ; Leal et al., 2016 ; Lopes et al., 2014). En plus de sa forte représentation dans la population pédiatrique, la RB apparaît également comme le catalyseur d'un cercle vicieux auto-entretenu, nocif à de nombreux égards pour le développement de l'enfant (Zicari et al., 2009). Il existe de nombreuses raisons pour lesquelles un enfant va substituer sa respiration nasale (RN), physiologique, par une RB, non physiologique. La plus courante est une obstruction des voies aériennes supérieures (VAS) (Billings et al., 2018 ; Guillemineault & Akthar, 2015) qui engendre une RB occasionnelle. Cette dernière peut tout à fait s'installer, se pérenniser et subtilement devenir le mode de respiration prédominant de l'enfant (Costa et al., 2015). Dans ces conditions, la RB entretient l'obstruction des VAS et empêche le retour à une RN (Chung Leng Muñoz & Beltri Orta, 2014 ; Hanif et al., 2000 ; Lee et al., 2007). En plus de cela, la RB engendre une déviation de l'étage buccal : les lèvres s'ouvrent et la langue se positionne sur le plancher buccal pour permettre le passage de l'air par la bouche (Harari et al., 2010 ; Junqueira et al., 2010 ; Lopes et al., 2014 ; Milanese et al., 2018). Sur le long terme, ces adaptations contribuent elles-mêmes à favoriser la survenue d'autres OMDs comme les troubles de la déglutition ou de la mastication (Ikenaga et al. 2013 ; Hsu & Yamaguchi, 2012 ; Valera et al., 2003 ; Zicari et al., 2009) puis à engendrer des modifications cranio-faciales comme un allongement de la partie inférieure de la face, une rotation postérieure de la mandibule (Chung Leng Munoz & Beltri-Orta, 2014 ; Harari et al., 2010 ; Juliano et al., 2009 ; Zhao et al., 2021) ou des malocclusions dentaires (Paolantonio et al., 2019 ; Zicari et al., 2009).

---

<sup>1</sup> Abréviation communément employée pour Orofacial myofunctional disorders, la traduction anglaise de troubles myofonctionnels orofaciaux



Toutes ces conséquences s'auto-entretiennent mutuellement et contribuent à maintenir un pattern habituel de RB.

A côté de l'obstruction des VAS, on compte également comme facteurs de risque à la RB et son cercle vicieux : l'introduction du biberon avant les 6 premiers mois de vie, l'habitude de succion non-nutritive prolongée au-delà de 1 an (Lopes et al., 2014), un frein lingual restrictif (Guilleminault et al., 2016) et la simple habitude de respirer par la bouche (Costa et al., 2017 ; Junqueira et al., 2010 ; Limme & Bruwier, 2014). Enfin, en plus des conséquences myofonctionnelles et cranio-faciales, la RB est également associée à l'apparition de troubles du sommeil pédiatriques, de troubles des apprentissages, de troubles du comportement et elle est associée à la diminution de la qualité de vie d'une manière générale (Bruwier & Limme, 2015 ; De Menezes et al., 2006 ; Leal et al. 2016 ; Ribeiro et al., 2016).

Au cours de ce travail, nous nous intéresserons tout particulièrement aux enfants d'âge préscolaire car nous tenterons de contribuer à la détection précoce d'un trouble respiratoire, à la prévention des effets délétères qu'il engendre et au traitement précoce du trouble. La détection du pattern habituel ou préférentiel de respiration, et donc de la RB, n'a pas encore fait l'objet d'une procédure univoque et adoptée par tous les professionnels concernés et encore moins dans le domaine de la logopédie (Pacheco et al., 2015 ; Sano et al., 2018). Un manque de recommandations ou guidelines pour la détection du pattern habituel de respiration se fait actuellement sentir, surtout qu'il n'y a actuellement ni critères précis sur lesquels se baser pour détecter la RB (Milanesi et al., 2018 ; Pacheco et al., 2015 ; Sano et al., 2018), ni outils cliniques valides pour les enfants d'âge préscolaire. Cette problématique touche davantage les logopèdes pour qui les critères diagnostics ont été encore moins spécifiés que pour les autres professions du système stomatognathique (oto-rhino-laryngologistes (ORL) ou orthodontistes). La problématique d'absence de critères et d'outils cliniques touche surtout les enfants d'âge préscolaire puisque les recherches actuelles favorisent généralement les enfants d'âge scolaire comme population d'étude. Dans ce contexte, il est nécessaire de combler les manques et de travailler à améliorer la détection du pattern habituel de RB par des logopèdes chez l'enfant d'âge préscolaire.

L'introduction théorique de ce mémoire tentera tout d'abord de décrire au mieux la problématique de la RB avec ses facteurs de risques, ses conséquences et le cercle vicieux qu'elle engendre. Cette partie détaillera également les moyens de mise en évidence du pattern non physiologique de respiration puis elle exposera les actuels critères fonctionnels d'identification des patterns de respiration, le contexte problématique sur lequel nous travaillons et les solutions possibles. Les parties hypothèses et méthodes étaleront l'objectif global, les questions et hypothèses de recherche et la manière dont l'étude a été conçue. Les résultats obtenus seront ensuite présentés de même que la première version de l'outil clinique conçu. Enfin, la discussion répondra aux hypothèses, argumentera certaines décisions, apportera les limites des résultats et de l'outil puis elle présentera les perspectives futures.

## 2. Introduction théorique : revue non exhaustive de la littérature

### 2.1. La physiologie de la respiration : une vue développementale

La RN apparaît comme le mode de respiration physiologique pour de multiples raisons. La RN est le mode de respiration qui prend place dès la naissance et le nez accomplit plusieurs actions importantes avant que l'air n'atteigne les régions trachéale et pulmonaire dont les principales sont : le réchauffement de l'air, son humidification et sa filtration (Elad et al., 2008 ; Wolf et al., 2004). Ensuite, la respiration doit également être nasale pour ses nombreux impacts sur le développement. La RN a des effets sur la croissance harmonieuse de la face (Chung Leng Muñoz & Beltri Orta, 2014 ; Harari et al., 2010 ; Milanesi et al., 2018 ; Zicari et al. 2009), le développement des tissus mous dont les sinus maxillaires (Agacayak et al., 2015 ; Holton et al., 2013 ; Lee et al., 2007), l'équilibre musculaire physiologique de la face (Bueno et al., 2015 ; Peltomäki et al., 2007 ; Valera et al., 2003) et la mise en place de fonctions orofaciales adéquates (Bueno et al., 2015 ; Milanesi et al., 2018 ; Valera et al., 2003). En outre, la RN participe grandement à la protection des voies respiratoires (Elad et al., 2008). Enfin, la ventilation par le nez répond également à un cycle vaso-moteur qui ancre ce mode de respiration comme physiologique (Hanif et al., 2000).

### 2.2. Généralités sur la respiration buccale

Pour toutes les raisons évoquées, le mode habituel de respiration physiologique se doit donc d'être nasal. Toutefois, des conditions que nous allons décrire plus en détail dans la suite de ce travail peuvent altérer le mode physiologique de respiration. Il peut alors se substituer plus ou moins fortement à un mode de respiration alternatif : la RB. En plus des causes variées qui mènent à une modification du pattern normal de respiration, la RB peut aussi se chroniciser et auto-entretenir la préférence pour le pattern alternatif. Dans ce cas, la RB devient le mode habituel/préférentiel de respiration. La RB peut même demeurer après avoir levé les causes obstructives (Costa et al., 2017 ; Denotti et al., 2014 ; Junqueira et al., 2010 ; Pacheco et al., 2015) : on parle alors d'une RB par habitude (Costa et al., 2017).

Dans sa forme la plus simple, la RB se définit comme une condition dans laquelle une personne supplée le pattern correct et physiologique qu'est la RN par un pattern de RB ou de respiration mixte (RM) (Costa et al., 2015 ; Bandyopadhyay & Slaven, 2021). Quand elle se chronicise en pattern habituel ou préférentiel de respiration, certains parlent alors du fait que la respiration s'effectue par la bouche ou par le nez et la bouche de façon continue (Costa et al., 2015) ou de façon prédominante (Andrada et al., 2012). D'autres auteurs encore utilisent plutôt cette définition-ci, plus complète : la RB renvoie à un ensemble de signes et symptômes prenant place chez un individu qui substitue, pour diverses raisons, totalement ou partiellement le pattern physiologique de respiration par un mode de respiration orale ou mixte, pendant plus de 6 mois consécutifs (Conti et al., 2011 ; Veron et al., 2016). Il n'existe actuellement aucun consensus sur une définition et celles qui ont été présentées ici sont loin d'être systématiquement employées dans la recherche.

Au cours de cette synthèse, nous utiliserons le terme RB pour couvrir ce phénomène : nous ne distinguerons donc pas nécessairement les deux patterns alternatifs de respiration (RB et RM). En effet, la littérature et les recherches actuelles elles-mêmes n'effectuent ni clairement, ni systématiquement cette distinction. Au cours de cette synthèse et tout au long de ce travail, nous traiterons exclusivement de la RB diurne (à l'éveil) non de la RB nocturne (durant le sommeil). Ces deux formes de RB ne sont pas totalement identiques (Bruwier & Limme, 2015 ; Izu et al., 2010 ; Milanesi et al., 2018 ; Pacheco et al., 2015) mais elles ont tendance à être traitées indifféremment dans la littérature. Les travaux qui portent préférentiellement sur la RB nocturne n'ont pas été retenus pour cette synthèse.

La RB est un phénomène qui concerne particulièrement les spécialistes du système stomatognathique : orthodontistes, ORL, dentistes, logopèdes et kinésithérapeutes. Elle se met en évidence de façon pluridisciplinaire (Denotti et al., 2014 ; Jefferson, 2010 ; Milanesi et al., 2018). La RB est un phénomène que l'on rencontre à tout âge : de la naissance à l'âge avancé (Flanell, 2020). Chez l'enfant d'âge préscolaire et scolaire, la prévalence de la RB demeure encore incertaine avec un chiffre qui varie beaucoup en fonction des études. Une conjonction de recherches actuelles la situerait entre 43.3 et 56.8% (Abreu et al., 2008b ; De Menezes et al., 2006 ; Felcar et al., 2010 ; Leal et al., 2016 ; Lopes et al., 2014). Ce chiffre demeure élevé, controversé et s'expliquerait par le fait que la RB s'installe précocement dans la vie et que nos modes de vie actuels l'induisent (Inada et al., 2021) via la préférence pour une alimentation molle (Inada et al., 2021 ; Saitoh et al., 2018), l'allaitement précoce au biberon ou l'utilisation prolongée de la tétine (Lopes et al., 2014 ; Milanesi et al., 2018). Nous discuterons des nombreuses causes par la suite.

### 2.3. La respiration buccale : entre causes, conséquences et auto-entretien

Avant de poursuivre sur les causes et conséquences de la RB, il convient de clarifier un point clé : l'auto-entretien de la majorité des phénomènes causaux et consécutifs de la RB et la difficulté à situer parfois clairement la frontière entre les deux. La figure 1, réalisée par nos soins, illustre bien l'interdépendance de tous les phénomènes et guide la lecture de cette partie.

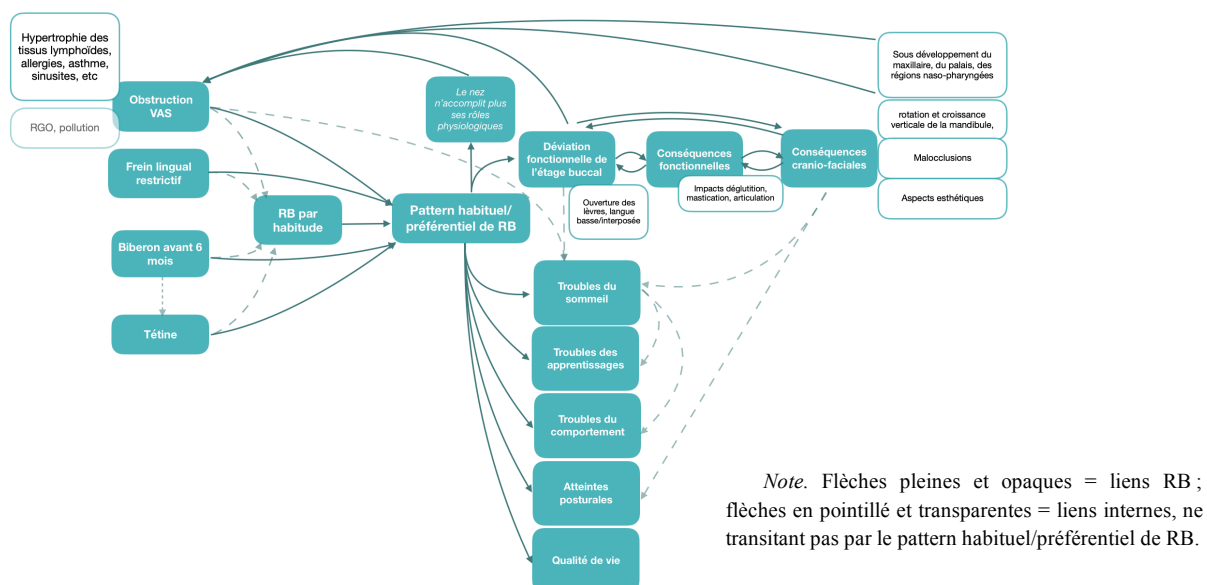


Figure 1. Le cercle vicieux auto-entretenu des facteurs de risque et conséquences de la RB.

Nous commencerons par détailler, dans le point 2.3.1., la partie supérieure du schéma, de l'obstruction des VAS aux conséquences cranio-faciales. Dans le point 2.3.2., nous nous attarderons sur les autres facteurs de risque (biberon, tétine et frein lingual restrictif). Dans le point 2.3.3., nous aborderons la RB par habitude et enfin dans le point 2.3.4., nous parlerons des conséquences connexes.

### *2.3.1. De l'obstruction des VAS à l'enclenchement du cercle vicieux d'auto-entretien de la RB*

#### *a. L'obstruction*

Il existe plusieurs conditions favorisant **l'obstruction des VAS** : l'hypertrophie des tissus lymphoïdes, une déviation de la cloison nasale, la sinusite aiguë ou chronique, les allergies, l'asthme, les infections aiguës ou chroniques des VAS (Billings et al., 2018 ; Guilleminault & Akthar, 2015). Pour Abreu et al. (2008a), toutes ces étiologies n'ont ni la même fréquence d'apparition, ni le même poids dans l'obstruction des VAS et dans la mise en place d'un pattern de RB : la rhinite allergique et l'hypertrophie des végétations adénoïdes sont de bien plus forts prédicteurs de l'apparition d'une RB que ne l'est la déviation de la cloison nasale (respectivement : 81.4%, 79.22% et 1% chez des enfants entre 3 et 9 ans). La sinusite aiguë ou chronique aurait une prévalence de 31.5% (Kukwa et al., 2018) et l'asthme de 85.5% (Yamaguchi et al., 2015) dans la population pédiatrique avec RB.

En plus de ces causes empiriquement établies, on trouverait aussi des influences hypothétiques et peu explorées. Le **reflux gastro-œsophagien (RGO)** altérerait en effet les cellules des VAS et les mettrait plus à risque d'inflammations ou d'infections : sinusites, rhinites, otites, élargissement des tissus adénoïdes (Kim et al., 2016 ; Stapleton & Brodksy, 2008). De façon médiée, le RGO pourrait donc provoquer une RB par obstruction des VAS. **La pollution** serait une autre cause de la RB. La pollution domestique ou extérieure sont des causes d'allergies, de pathologies respiratoires (dont l'asthme) et d'inflammations des VAS (Sánchez et al., 2019). On retrouve également un lien fort entre l'exposition à la pollution et la présence d'un syndrome du trouble du sommeil pédiatrique (Tenero et al., 2017 ; Sánchez et al. 2019).

Les différentes causes obstructives susmentionnées n'empêchent pas seulement le passage de l'air par le nez à un instant déterminé. Elles favorisent à plusieurs niveaux l'apparition et le maintien d'un mode prédominant de RB. Voyons comment cela va se mettre en place.

Lorsque la RB s'ancre comme le mode de respiration principal, le nez n'accomplit plus ses rôles physiologiques (Hanif et al., 2000). Cela entraîne déjà des modifications dans la physiologie et l'anatomie des VAS et des régions oropharyngées (Chung Leng Muñoz & Beltri Orta, 2014 ; Lee et al., 2007) : les régions nasopharyngées rétrécissent. Enfin, l'air inspiré par la bouche est plus sec, plus froid et contient des particules nocives pouvant provoquer une inflammation des tissus lymphoïdes (Bruwier et Limme, 2015 ; Kukwa et al., 2018 ; Ribeiro et al., 2016). Les VAS étant alors plus étroites, plus souvent inflammées et obstruées, cela contribue forcément à maintenir la RB.

## *b. Les impacts*

Ensuite, en s'ancrant comme mode principal de respiration, la RB enclenche une cascade d'effets délétères qui vont créer ensemble un cercle vicieux d'auto-entretien de la RB.

Premièrement, la RB favorise une **déviation fonctionnelle de l'étage buccal** : une ouverture labiale comme position de repos va permettre d'assurer la ventilation par la voie orale (Harari et al., 2010 ; Junqueira et al., 2010 ; Lopes et al., 2014). Par l'ouverture labiale, s'ensuit une réponse adaptative de la langue (De Lemos et al., 2009 ; Harari et al., 2010 ; Junqueira et al., 2010 ; Wadsworth & Maul, 1998) : elle devient soit basse, soit interposée (Milanesi et al., 2018).

Deuxièmement, la RB, via la déviation fonctionnelle de l'étage buccal, va favoriser la survenue d'**OMDs**. En effet, la respiration, les positions de repos, la déglutition, la mastication et la phonation sont les différentes fonctions orofaciales (McKeown & Macaluso, 2020 ; Paskay, 2012). La respiration est la fonction la plus primitive et elle forme avec ses semblables un ensemble équilibré qui assure le bon fonctionnement et le développement harmonieux du système stomatognathique. Lorsqu'une fonction orofaciale dérive, elle entraîne les autres dans son déclin (Bruwier et Limme, 2015, De Lemos et al., 2009, de Menezes et al., 2016, Junqueira et al., 2010, Zicari et al., 2009).

Ainsi, avec une langue dont la position s'est adaptée pour devenir basse ou interposée en réponse à la RB (De Lemos et al., 2009 ; Harari et al., 2010 ; Junqueira et al., 2010 ; Milanesi et al., 2018) et avec la diminution de la force musculaire qui en découle (Azevedo et al., 2018; Pereira et al., 2019), il n'est pas rare qu'une déglutition dite « atypique » ou « dysfonctionnelle » s'installe de façon plus définitive (Valera et al., 2003 ; Zicari et al., 2009). Ce mode non fonctionnel de déglutition se manifeste par une langue interposée lors de la déglutition (Bueno et al., 2015 ; Pereira et al., 2001 ; Valera et al., 2003) ou par des mouvements de tête (Valera et al., 2003).

De plus, avec la déviation fonctionnelle de l'étage buccal, on constate aussi une moindre force musculaire lors des cycles masticateurs (Felicio et al., 2016 ; Ikenaga et al., 2013 ; Hsu & Yamaguchi, 2012). Plusieurs études associent le fait de mastiquer la bouche ouverte à un pattern de RB (Saitoh et al., 2018 ; Silva et al., 2007 ; Valera et al., 2003). Par ailleurs, l'efficacité masticatoire serait significativement diminuée en situation de ventilation buccale (Ikenaga et al. 2013 ; Hsu & Yamaguchi, 2012). Il est plus difficile de mâcher et de respirer simultanément quand on ventile par la bouche, tandis que quand on ventile par le nez, les mouvements masticatoires se réalisent sans interruption (Ikenaga et al., 2013 ; Nagaiwa et al., 2016).

Enfin, tout cela favorise indirectement l'apparition d'un potentiel trouble de la parole (Borox et al., 2018 ; Hitos et al., 2013). Les diverses causes de la RB contribuent notamment à altérer l'efficacité musculaire et le développement harmonieux du système stomatognathique (qui comprend les organes phonateurs). En conséquence à une position de repos lèvres ouvertes, à une langue habituellement basse, à la diminution consécutive du tonus musculaire et à la modification des structures anatomiques, les

organes phonateurs sont directement affectés (Borox et al., 2018 ; Hitos et al., 2013). Ils perdent eux-aussi en tonus musculaire et leur anatomo-morphologie est modifiée : la réalisation propre et précise de certains phonèmes est dès lors entravée, se traduisant par des troubles de l'articulation, notamment les interpositions linguales et les sigmatismes (Borox et al., 2018 ; Hitos et al., 2013). On peut donc facilement comprendre comment un pattern habituel de RB maintenu sur le long terme peut favoriser un trouble de la précision articulaire (Borox et al., 2018 ; Hitos et al., 2013) et comment une pérennisation de la RB accentue ou entretient les effets délétères (Borox et al., 2018).

Enfin, la RB interfère également avec la **croissance orofaciale** (Chung Leng Muñoz & Beltri Orta, 2014 ; Harari et al., 2010 ; Lee et al. 2007). Nous savons déjà que le non-fonctionnement de l'étage nasal entraîne un sous-développement de l'espace nasopharyngé. En plus de cela, la déviation fonctionnelle de l'étage buccal altère la croissance du complexe maxillaire et de la partie supérieure de la face (Badreddine et al., 2018 ; Bruwier & Limme, 2015 ; Lione et al., 2014). Lorsque la langue se retrouve basse, collée au plancher buccal (Cattoni et al. 2007 ; Wadsworth & Maul, 1998), elle n'a ni l'occasion d'élargir et de modeler le palais dur (Berwig et al., 2011), ni d'allonger et d'élargir le complexe maxillaire. Cela diminue la taille de l'arcade dentaire supérieure (Lione et al., 2014 ; Juliano et al., 2009 ; Chung Leng Munoz & Beltri-Orta, 2014) (*voir annexe 1*). En plus de cela, quand l'enfant ne respire pas par le nez, il stimule moins sa cavité nasale : les os maxillaires et zygomatiques sont moins sollicités et moins pneumatisés, ce qui conduit à un petit volume des sinus maxillaires et à des fosses nasales plus étroites. A terme, les pommettes ont tendance à être effacées (Agacayak et al., 2015 ; Holton et al., 2013 ; Mattar et al., 2012). La sous-expansion du maxillaire se marquera plus fortement chez l'enfant d'âge scolaire que chez l'enfant d'âge préscolaire (Berwig et al., 2011 ; Harari et al., 2010 ; Zicari et al., 2009) mais certaines études mettent tout de même en évidence une arcade dentaire supérieure et un palais dur déjà plus étroits chez les jeunes enfants (Löfstrand-Tideström et al., 1999 ; Löfstrand-Tideström & Hulteranz, 2010 ; Mattar et al., 2012 ; Souki et al., 2009).

La déviation fonctionnelle de l'étage buccal altère aussi la position de repos mandibulaire et donc la croissance de la mandibule (Bruwier & Limme, 2015 ; Chung Leng Muñoz & Beltri Orta, 2014 ; Juliano et al., 2009). On observe une rotation de la mandibule, se déplaçant vers l'arrière et vers le bas, couplée à une moindre expansion et une tendance à croître verticalement (*voir annexes 2 et 3*) (Chung Leng Muñoz & Beltri Orta, 2014 ; Franco et al., 2015 ; Juliano et al., 2009). L'étude de Souki et al. (2012) suggère que l'allongement de la mandibule n'est pas encore significativement observé chez les jeunes enfants. Cet effet se marque plutôt chez des enfants d'âge scolaire. Par contre, en ce qui concerne la croissance verticale, elle se marque par un allongement de la partie inférieure de la face, quant à lui potentiellement déjà observable chez le jeune enfant (Mattar et al., 2004 ; Souki et al., 2012 ; Kawashima et al., 2002).

Ensuite, la déviation fonctionnelle de l'étage buccal et les OMDs favorisent les malocclusions dentaires (Paolantonio et al., 2019 ; Zicari et al., 2009). En retour, ces malocclusions entretiennent le pattern de

RB puisqu'elles contribuent à maintenir les lèvres et la langue dans une position inadéquate (Zicari et al., 2009). Les malocclusions observées en denture primaire sont les suivantes (*voir annexe 4*) : l'articulé croisé latéral (crossbite), la béance antérieure (openbite), la tendance au rétrognatisme (classe II), la protrusion (overjet) et les malpositions dentaires (Mattar et al., 2012 ; Paolantonio et al., 2019 ; Souki et al., 2009 ; Zhou et al., 2016). L'étude de Souki et al. (2009) apporte une précieuse nuance sur l'expression des caractéristiques chez l'enfant d'âge préscolaire : chez le jeune enfant, les caractéristiques seraient bien présentes mais seraient moins marquées que chez un enfant plus âgé. Cela s'explique par le fait qu'ils sont exposés depuis moins longtemps à la RB et à ses dommages. Les résultats de l'étude de Dimberg et al. (2013) corroborent ces propos en montrant que des fonctions altérées qui se maintiennent dans le temps vont empêcher une correction spontanée des malocclusions et vont les entretenir.

Certains signes caractéristiques de la RB s'observent aussi directement sur l'esthétique du visage de l'enfant (Basheer et al., 2014 ; Bruwier & Limme, 2015 ; Chambi-Rocha et al., 2018 ; De Menezes et al., 2006 ; Denotti et al., 2014) et participent à ce que l'on appelle le « faciès adénoïdien » ou « Long Face Syndrom » (*voir annexe 5*) (Denotti et al., 2014). Toutefois, chez l'enfant d'âge préscolaire, le faciès adénoïdien sera moins marqué : toutes les caractéristiques du syndrome ne sont pas encore exprimées (Souki et al., 2012 ; Valera et al., 2003 ; Zicari et al., 2009).

### *c. L'entretien de l'obstruction et de la RB : le cercle vicieux*

Voyons maintenant comment, à leur tour, les conséquences décrites ci-dessus peuvent contribuer à maintenir une obstruction des VAS et donc une préférence pour le pattern de RB (Denotti et al., 2014 ; Zicari et al., 2009). La déviation fonctionnelle de l'étage buccal, les OMDs et les altérations cranio-faciales tendent tous à modifier la morphologie des VAS au cours du développement (Harari et al., 2010 ; Lione et al., 2014 ; Lee et al. 2007). Si l'espace nasoparyngé, le maxillaire et l'étage supérieur de la face sont réduits en taille, ils diminuent l'efficacité des VAS et favorisent l'incompétence nasale. Voici déjà un premier aspect qui contribue à maintenir l'obstruction et à terme, la RB. Ensuite, si la mandibule croît verticalement et est moins allongée et si des malocclusions apparaissent, elles contribuent elles aussi à maintenir une préférence pour la ventilation orale (Harari et al., 2010 ; Zicari et al., 2009).

#### *2.3.2. Les autres facteurs de risque de la RB*

Plusieurs études (Lopes et al., 2014 ; Milanese et al., 2018 ; Nihi et al., 2015) identifient aussi un lien entre **l'allaitement au biberon**, les **para-fonctions entretenues de succion** et le développement d'un pattern habituel de RB (Carrascoza et al., 2006). Lopes et al. (2014) ont réalisé une étude sur 252 enfants âgés entre 2 ans et demi et 4 ans et ils ont observé une association significative entre l'allaitement au biberon avant 6 mois et le développement d'un pattern de RB. Ils associent aussi significativement l'habitude de succion non-nutritive et le développement d'un pattern de RB. Cela n'a rien d'étonnant puisque les deux phénomènes sont liés : deux études (Chen et al., 2015 ; Montaldo et al., 2011) observent en effet que les enfants

qui arrêtent l'allaitement au sein avant leurs 6 mois (et qui sont donc nourris au biberon avant cet âge) sont ceux qui acquièrent plus facilement une habitude de succion non-nutritive par la suite. Ces deux phénomènes encouragent l'arrivée d'un pattern de RB car ils induisent tous deux une réponse adaptative de langue qui se place en position basse ou interposée, favorisant un mode de RB (Lopes et al., 2014).

Certains facteurs non-obstructifs contribueraient potentiellement au mode de RB. Par exemple, un **frein lingual restrictif** conduit très souvent à une langue basse, laquelle contribue à une incompétence labiale et favorise un pattern de RB (Guilleminault et al., 2016).

### *2.3.3. Entre causes et conséquences : la RB par habitude*

En plus de ces différentes étiologies qui conduisent l'enfant à se tourner vers une RB, il convient de préciser tout particulièrement que même lorsque les facteurs de risque détaillés ci-dessus sont maîtrisés, il est tout à fait possible de voir le pattern habituel/préférentiel de RB persister et se chroniciser (Costa et al., 2017 ; Junqueira et al., 2010 ; Limme & Bruwier, 2014 ; Pacheco et al., 2015 ; Sano et al., 2018 ; Zaghi et al., 2020), on parle alors de RB par habitude (Costa et al., 2017). Cela serait partiellement dû au cercle vicieux auto-entretenu des causes et conséquences (Denotti et al., 2014 ; Zicari et al., 2009). Une autre explication est que la ventilation buccale demande un moindre effort que la ventilation nasale. En effet, lors de la ventilation nasale, l'air traverse les VAS et les fosses nasales, lesquelles sont beaucoup plus étroites que la bouche. Par conséquent, l'air rencontre une plus grande résistance à son passage et demande une inspiration plus importante, se traduisant par un effort augmenté (Elad et al., 2008). De surcroît, moins le nez est utilisé et plus il a tendance à être encombré, ce qui accentue la difficulté à retourner vers un pattern de RN (Lee et al., 2007).

### *2.3.4. Les conséquences connexes*

La RB peut également conduire à des **troubles respiratoires du sommeil** (Bruwier & Limme, 2015 ; Izu et al., 2010 ; Pacheco et al., 2015). Ces troubles s'étalent de la RB nocturne aux apnées du sommeil en passant par les ronflements (Archambault, 2018). Le lien entre RB et troubles respiratoires du sommeil transite par les étiologies communes à ces deux troubles (Bertran et al., 2015 ; Bruwier & Limme, 2015 ; Izu et al., 2010 ; Jefferson, 2010) : l'hypertrophie des tissus lymphoïdes, les allergies, l'asthme, les infections des VAS (Bruwier & Limme, 2015 ; Guilleminault & Akhtar, 2015 ; Izu et al., 2010) et un frein lingual court (Guilleminault et al., 2016). Une autre cause possible est qu'en entraînant une déviation fonctionnelle de l'étage buccal, la RB favorise les lèvres ouvertes et la langue basse (Harari et al., 2010 ; Junqueira et al., 2010), le rétrécissement des régions nasoparyngées (Chung Leng Muñoz & Beltri Orta, 2014 ; Juliano et al., 2009 ; Lione et al., 2014 ; Lee et al., 2007) et la modification de la position de repos mandibulaire (Chung Leng Muñoz & Beltri Orta, 2014 ; Juliano et al., 2009). Ainsi, le cercle vicieux installé (Huang & Guilleminault, 2013 ; Guilleminault & Huang, 2018) encourage l'enfant à maintenir un pattern de RB durant son sommeil, ce qui résulte en l'apparition d'un trouble du sommeil plus ou moins grave. A son tour, ce trouble du sommeil rentre dans l'équation et renforce les facteurs de risque et les conséquences (Juliano et al., 2009 ; Felicio et al., 2016).



Les enfants avec RB sont aussi plus à risque de **développer des troubles des apprentissages**. En effet, dans leur méta-analyse, Ribeiro et al. (2016) se sont intéressés à l'influence du pattern de respiration sur les processus d'apprentissage. Ils ont démontré une plus grande occurrence des troubles des apprentissages chez les enfants RB. De même, Kuroishi et al. (2015) ont montré que les capacités de mémoire de travail, de compréhension à la lecture et d'arithmétique sont significativement meilleures chez les enfants qui ont une RN par rapport à ceux ayant une RB. Le lien entre RB et conséquences sur les apprentissages transite notamment par les troubles respiratoires du sommeil (eux-mêmes liés à la RB). La méta-analyse de Galland et al. (2015) montre en effet que les enfants avec un tel trouble ont tendance à avoir des performances scolaires diminuées. Une explication tient dans le fait que la moins bonne qualité de sommeil, les réveils fréquents et surtout la moindre oxygénation cérébrale interrompent le processus de restauration des cellules cérébrales et favorisent l'absence d'homéostasie à ce niveau. Ces déficits se marquent surtout dans les régions préfrontales, responsables des fonctions exécutives, qui tendent alors à perdre en efficacité. À terme, les enfants avec des troubles du sommeil développent plus de difficultés à apprendre, pouvant se transformer en troubles des apprentissages (Mietchen et al., 2016 ; Trosman & Trosman, 2017).

Lorsque la RB se maintient sur le long terme, il n'est pas rare de voir des **modifications posturales** apparaître : les RB montrent plus souvent les épaules relâchées et enroulées vers l'avant, une tête qui s'incline vers l'avant, un tronc qui se laisse aller vers l'avant et une posture plus hypotonique (Conti et al., 2011 ; Cuccia et al., 2008). Ensuite, le lien entre RB et troubles respiratoires du sommeil favorise des **altérations comportementales** (irritabilité et difficultés de concentration, somnolence, hyperactivité, comportements dépressifs) (De Menezes et al., 2006 ; Marcus et al., 2012). De plus, les enfants ont tendance à compenser le manque de sommeil en accélérant leur activité, ce qui peut alors faire penser à un trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (McKeown & Macaluso, 2020). Une autre conséquence intéressante à signaler est **l'altération du goût** que peut causer la respiration buccale (Kimura-Ueda et al., 2018). Enfin, il est assez logique de concevoir qu'avec tous les points exposés, la RB tend à diminuer la **qualité de vie** (Leal et al. 2016).

#### 2.4. L'évaluation du pattern habituel/préférentiel de respiration buccale

La RB est généralement détectée de façon pluridisciplinaire en recoupant les informations anamnestiques et causales avec les manifestations et conséquences de diverses natures (conséquences fonctionnelles et cranio-faciales, divers troubles ou atteintes) (Denotti et al., 2014 ; Jefferson, 2010 ; Milanesi et al., 2018). Toutefois, lorsque la RB se présente sous la forme d'une habitude, c'est-à-dire du pattern préféré de l'enfant indépendamment de la cause (Costa et al., 2017), elle peut être difficilement mise en évidence (Sano et al., 2018). En effet, la plupart des tests investiguent en grande majorité la présence d'une cause de la RB ou l'autre.

#### *2.4.1. Les moyens actuels de mise en évidence du mode de respiration*

Actuellement, la RB se met principalement en évidence par trois moyens : des questions issues de questionnaires anamnestiques, l'examen clinique visuel et des tests respiratoires (Costa et al., 2017). Ces méthodes ont été préférentiellement établies et testées pour la tranche d'âge « scolaire » et sont souvent utilisées, conjointement ou non, pour évaluer le pattern habituel de respiration à l'éveil (Abreu et al., 2008a ; De Menezes et al., 2006 ; Lopes et al., 2014 ; Pacheco et al., 2015).

On retrouve premièrement un ensemble d'épreuves qui consistent à contraindre la personne à respirer par le nez. Ces tests sont fréquemment utilisés par des logopèdes, orthodontistes et ORL : ce sont les tests d'étanchéité labiale, du miroir gradué et de rétention d'eau (Pacheco et al., 2015). Le test d'étanchéité labiale consiste à sceller complètement la bouche de l'enfant à l'aide d'un morceau de papier collant pendant 3 minutes. Pour le test de rétention d'eau, l'enfant doit garder un peu d'eau dans sa bouche pendant 3 minutes (Pacheco et al., 2015). Ces 2 tests nous permettent d'observer si l'enfant parvient à respirer par le nez, pendant 3 minutes à l'éveil (Pacheco et al., 2015) et ils permettraient de différencier la RB due à une obstruction, de la RB par habitude (Zaghi et al., 2020). En effet, un enfant qui a une RB par habitude peut réussir ces épreuves en faisant l'effort de respirer par le nez, ce qui n'est pas le cas de l'enfant avec une RB par obstruction (Costa et al., 2017). Enfin, un troisième et dernier test est le test du miroir. Il consiste à placer un miroir gradué sous les narines de l'enfant qui doit respirer comme à son habitude ; après la deuxième expiration, l'examineur mesure le halo de buée qui s'est formé suite à l'expiration nasale. Là, c'est le flux expiratoire du nez qui est mesuré. Un halo de moins de 30 mm est associé à une RB chez l'enfant d'âge scolaire (Pacheco et al., 2015).

On retrouve ensuite des tests proposant une observation visuelle directe de l'enfant et de ses fonctions de respiration. Cela comprend certains items des protocoles du Nordical Orofacial Test Screening (NOT-S) (Bakke et al., 2007), de l'Interdisciplinary Orofacial Examination Protocol for Children and Adolescents (IOEPCA) (Grandi, 2012), de l'Orofacial Myofunctional Examination ou MBGR (Marchesan et al., 2012), l'Orofacial Myofunctional Evaluation with Scores ou OMES (Felicio & Ferreira, 2008) et sa variante, la version étendue (E-OMES) (Felicio et al., 2010). Ces différents protocoles poursuivent l'objectif d'observation visuelle de certains signes anatomo-morphologiques et de la manière dont les fonctions sont exécutées (*voir annexe 6 pour un détail*). Ils sont donc complémentaires aux tests respiratoires.

La RB à l'éveil peut également être mise en évidence par une série de questions dans des questionnaires anamnestiques. Ces derniers permettent d'obtenir des informations sur l'obstruction nasale (Abreu et al., 2008a; De Menezes et al., 2006; Milanesi et al., 2018), sur le sommeil (ronflements, dormir avec la bouche ouverte, baver sur l'oreiller, ...), sur les infections de la sphère ORL et enfin sur des aspects comportementaux (la somnolence diurne, l'irritabilité en journée, les habitudes orales, l'allaitement, les difficultés d'apprentissage, le manque d'attention et de concentration) (Abreu et al., 2008; Milanesi et al., 2011; Sano et al., 2018).

### 2.4.2. Les critères fonctionnels issus de la littérature scientifique

A la lecture des articles scientifiques, il est possible de mettre en évidence quelques critères et recommandations pour l'observation du pattern habituel de respiration, établis pour l'ensemble des professionnels du système stomatognathique. Notons que ces derniers n'ont pas encore fait l'objet d'une revue systématique ou d'une méta-analyse. Au vu de la portée de l'étude, nous nous restreignons aux critères fonctionnels, utilisés pour l'examen visuel ou pour les tests de respiration car cette étude a comme but de valider les critères qu'emploient les logopèdes lorsqu'ils sont confrontés à un patient, lors d'un bilan clinique en cabinet. Le fait de se cantonner aux critères fonctionnels engendre l'exclusion des caractéristiques anamnestiques, faciales, dentaires, stomatognathiques, posturales et étiologiques.

Il convient tout de même de mentionner qu'au vu de la rareté des études sur la tranche d'âge « préscolaire », nous avons régulièrement dû étendre notre recherche de critères à la tranche d'âge « scolaire ». Le détail ci-dessous documente les critères trouvés et recoupe les critères fonctionnels utilisés dans les méthodes des études ou dans les tests/questionnaires avec les critères obtenus en conclusion des études expérimentales. Il documente aussi les conditions d'observation utilisées pour mettre ces critères en évidence. Nous avons organisé les critères selon leur nature (voir figure 2).

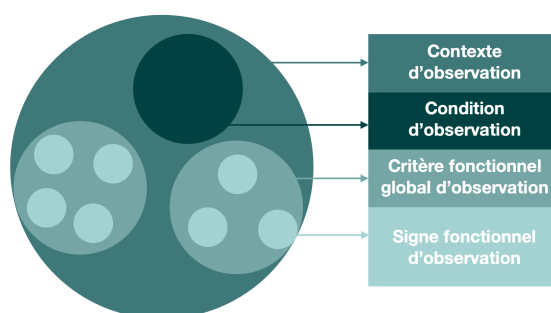


Figure 2. Représentation de la hiérarchie des différents critères.

#### C. 0. Critère de classification

Certains auteurs (Bandyopadhyay & Slaven, 2021 ; Fujimoto et al., 2009 ; Grandi et al., 2012 ; Marchesan et al., 2012), recommandent de classifier le pattern habituel de respiration selon trois modes : nasal, buccal ou mixte. D'autres auteurs (Abreu et al., 2008a ; Basheer et al., 2014) dont ceux des tests OMES et OMES-E (Felicio et al., 2010 ; Felicio & Ferreira, 2008) distinguent uniquement la RN et la RB.

#### C. 1. Contexte 1 : la respiration au repos, sans contrainte

Les protocoles de l'OMES (Felicio & Ferreira, 2008) et OMES-E (Felicio et al., 2010) conseillent d'observer le mode de respiration de l'enfant en temps de repos. Lopes et al. (2014) ont classifié les enfants de 30 à 48 mois selon, entre autres, qu'ils présentaient ou non une incompétence labiale au repos, dans leurs habitudes.

##### C. 1.1. Condition d'observation : observer l'enfant respirer sans contrainte, pendant 5 minutes

L'étude de Fujimoto et al. (2009) proposait de déterminer le pattern habituel de respiration à l'éveil de leurs participants en les observant sur 6x5min de temps, au repos sans contrainte.

D'autres études se servent d'ailleurs de leur design expérimental et des 5 minutes pour mettre en évidence la présence d'une RB ou RN (Nagaiwa et al., 2016).

*C. 1.2. Critère : l'étanchéité labiale (la position de la bouche)*

Dans l'étude de Pacheco et al. (2015), l'étanchéité labiale au cours d'une observation faisait partie des critères les plus retenus par les orthodontistes (97.2% l'observaient). Ce critère est d'ailleurs devenu une des guidelines de cette même étude. De nombreuses autres études (Basheer et al., 2014 ; Bueno et al., 2015 ; Cuccia et al., 2008 ; Harari et al., 2010 ; Junqueira et al., 2010 ; Lopes et al., 2014 ; Milanesi et al., 2018 ; Saitoh et al., 2018 ; Sano et al., 2018 ; Valera et al., 2003) le reconnaissent aussi comme un des signes les plus révélateurs de la présence d'une RB, y compris chez le jeune enfant.

*C. 1.3. Critère : l'amplitude des ouvertures buccales*

Milanesi et al. (2018) ont associé la RB avec à la fois à une semi-ouverture des lèvres et à une franche ouverture des lèvres. L'étude de Cattoni et al. (2007) distinguent différents degrés possibles d'ouverture buccale dans leur étude : lèvres parfaitement scellées, lèvres semi-ouvertes avec la mandibule qui est en position normale et lèvres grandes ouvertes avec un déplacement de la mandibule vers le bas. Ces auteurs voient donc un intérêt du degré d'ouverture des lèvres dans la mise en évidence du pattern habituel de respiration à l'éveil.

*C. 1.4. Critère : le temps passé à respirer par la bouche ou le nez*

Plusieurs études dont celle de Fujimoto et al. (2009) voient une influence du temps passé à respirer par la bouche pour le classement du pattern habituel de respiration. Pour réaliser une respiration par la bouche, il est nécessaire d'effectuer des ouvertures buccales. Un sujet RM peut donc ouvrir et fermer la bouche par intermittence en fonction du pattern de respiration adopté. Inversement, un sujet qui est exclusivement RB, sera contraint de maintenir une ouverture buccale constante.

*C. 1.5. Critère : les inspirations bruyantes*

L'étude de Valera et al. (2003) met en évidence que chez les enfants préscolaires avec une RB liée à une obstruction nasale, 60% montraient des bruits à l'inspiration alors qu'aucun enfant avec une RN ne montrait ce signe. Si certains autres auteurs citent en effet ce facteur comme un signe de RB à l'éveil (Cattoni et al., 2007 ; Felcar et al., 2010), il existe encore peu d'études accessibles dans la littérature internationale qui ont investigué la question.

*C. 1.6. Critère : la présence ou absence de comportements associés*

L'étude de Valera et al. (2003) met en évidence que chez les enfants d'âge préscolaire, la RB ou la RM due à une obstruction nasale est associée à des démangeaisons nasales (47.7 % vs 13.8%). Dans son étude, Abreu et al. (2008a) proposent les démangeaisons nasales comme un signe mineur de la RB dans l'examen clinique. Concernant le comportement de succion non-

nutritive, plusieurs études réalisées chez des enfants d'âge préscolaire mettent clairement en évidence que les habitudes de succion non-nutritive sont associées à la présence d'un pattern de RB (Lopes et al., 2014 ; Trawitzki et al., 2005). Les comportements comme « passer la langue entre les lèvres, se lécher les lèvres » ne sont pas des signes empiriquement associés à la RB. Toutefois, l'étude de Saitoh et al. (2018) se sert du fait d'avoir des lèvres sèches, gercées ou craquelées en journée pour déterminer le mode de respiration de leurs participants.

### C. 2. *Contexte 2 : observer la respiration après la déglutition*

L'étude de Valera et al. (2003) a permis de mettre en évidence que les enfants d'âge préscolaire avec RB ou RM avaient une altération plus fréquente du comportement masticatoire et que leur déglutition était également impactée. Saitoh et al. (2018) voient aussi une influence de ce contexte d'observation.

#### C. 2.1. *Critère : observer la reprise d'air après la déglutition*

La déglutition entraîne un arrêt de la respiration et l'enfant est donc en situation d'apnée momentanée (Knösel et al., 2012 ; Matsuo & Palmer, 2009). La reprise d'air apparaît comme très intéressante à observer dans cette situation car elle sera un témoin fort du schéma principal de ventilation (Knösel et al., 2012).

#### C. 2.2. *Critère : observer la position de repos que prend la bouche après la déglutition*

L'étude d'Ikenaga et al. (2013) nous informe qu'en cas de ventilation buccale imposée, la force d'occlusion verticale de la mandibule est diminuée, ce qui conduit à une plus grande tendance à l'ouverture buccale. Il est donc logique de considérer la position de repos de la bouche après la déglutition, étant donné que l'habitude de RB est significativement associée à une position de repos bouche ouverte (Lopes et al., 2014 ; Knösel et al., 2012 ; Pacheco et al., 2015).

### C. 3. *Contexte 3 : observer la respiration lors de la mastication*

Les protocoles de l'OMES (Felicio & Ferreira, 2008) et OMES-E (Felicio et al., 2010) conseillent d'observer le mode de respiration de l'enfant lors de la mastication en plus de l'observation au repos. Saitoh et al. (2018) et Inada et al. (2021) reconnaissent l'importance de l'observation en mastication pour détecter la RB.

#### C. 3.1. *Critère : le degré d'ouverture de la bouche lors de la mastication*

Plusieurs études associent le fait de mastiquer la bouche ouverte à un pattern de RB (Saitoh et al., 2018 ; Silva et al., 2007 ; Valera et al., 2003). Saitoh et al. (2018) se servent du fait de manger la bouche ouverte pour déterminer le mode de respiration de leurs participants. Ce critère est identifié comme fortement associé à la présence d'une incompétence labiale, qui elle-même est très corrélée à la présence d'une RB.

*C. 3.2. Critère : le temps passé avec la bouche ouverte ou fermée lors de la mastication*

L'étude de Valera et al. (2003) a permis de mettre en évidence que les enfants d'âge préscolaire avec RB ou RM mangeaient plus souvent la bouche ouverte que les RN (86.4% vs 10.6%). Ils auraient une ouverture labiale systématique ou intermittente alors que les RN ferment plus facilement et plus systématiquement les lèvres en mastication (95.3 vs 56.5%). Ce signe apparaît donc comme associé à la RB due à une obstruction nasale mais à l'inverse, on peut observer que près de 60% des enfants avec RN mastiquent en ouvrant parfois ou systématiquement les lèvres.

*C. 4. Contexte 4 : observer la RN forcée*

Les guidelines de Pacheco et al. (2015) indiquent que les orthodontistes ont très fréquemment recours aux tests de respiration pour mettre en évidence le pattern de respiration d'un enfant.

*C. 4.1. Condition d'observation : sceller les lèvres de l'enfant avec du papier collant pendant 3 minutes*

Les guidelines de Pacheco et al. (2015) retiennent le test d'étanchéité labiale (placer du papier collant sur la bouche de l'enfant pendant 3 minutes) comme le plus concluant et le plus communément employé.

*C. 4.2. Condition d'observation : encourager l'enfant à prendre 5 inspirations consécutives par le nez*

Le test NOT-S (Bakke et al., 2007) propose d'observer le comportement respiratoire d'un patient lorsqu'on le contraint à prendre 5 inspirations consécutives par le nez.

*C. 4.3. Critère : observer la présence ou l'absence d'inconfort respiratoire*

De nombreuses études et tests associent certains indices caractéristiques obtenus au départ de la respiration par le nez à la RB : le fait d'observer des signes de fatigue, de dyspnée, d'effort pour maintenir une fermeture labiale, le fait d'échouer à ces épreuves et le mode de reprise d'air après cette respiration forcée (Bakke et al., 2007 ; Felicio et al., 2010 ; Felicio & Ferreira, 2008 ; Mattos, 2018 ; Pacheco et al., 2015).

*C. 4.4. Critère : observer l'échec ou la réussite des tests*

Dans l'étude de Pacheco et al. (2015), les tests de RN forcée se sont montrés concluants pour la distinction entre un pattern de RB et un pattern de RN. Toutefois, comme l'étude de Zaghi et al. (2020) le démontre si bien, l'habitude de RB ne sera pas uniquement mise en évidence par ces tests. En effet, cette étude montre très clairement que des RB sont capables de respirer confortablement par le nez lorsqu'ils y étaient contraints.

*C. 4.5. Critère : observer la reprise d'air après la RN forcée*

Comme pour la déglutition, la reprise d'air apparaît comme très intéressante à observer dans cette situation car elle est un témoin fort du schéma principal de ventilation (Knösel et al., 2012).

### *2.4.3. La problématique du dépistage par des logopèdes chez les enfants d'âge préscolaire*

Malgré l'existence de ces moyens et critères, la détection du pattern habituel de respiration n'a pas encore fait l'objet d'une procédure univoque et adoptée par tous les professionnels concernés et encore moins dans le domaine de la logopédie (Pacheco et al., 2015 ; Sano et al., 2018). On observe d'une manière générale que les professionnels du système stomatognathique manquent de recommandations ou guidelines pour la détection du pattern habituel de respiration et qu'ils ne savent pas exactement sur quels critères se baser pour détecter la RB (Costa et al., 2017 ; Milanesi et al., 2018 ; Pacheco et al., 2015 ; Sano et al., 2018). Cela est d'autant plus vrai pour les logopèdes dont le rôle dans la RB a souvent été moins étudié. De plus, il y a encore moins de recommandations établies pour des enfants d'âge préscolaire : les études actuelles ont surtout favorisé les enfants d'âge scolaire. On se retrouve dans une zone de flou pour la détection par des logopèdes du pattern habituel de RB chez l'enfant d'âge préscolaire. Cette partie assoira davantage la problématique de l'évaluation, proposera une solution pour réduire les incertitudes lors du choix du pattern habituel de respiration en repartant des critères identifiés.

En consultant la littérature disponible, plusieurs problèmes apparaissent avec les moyens et critères de détection présentés ci-dessus : (1) comme le montre le prochain paragraphe, les études donnent des indications sur la manière de procéder mais elles ne permettent pas d'affirmer que ces techniques et critères sont valides, (2) à part les tests d'observation directe de l'enfant et de ses fonctions de respiration qui sont destinés aux logopèdes, ces moyens et critères ont plus souvent été validés et étudiés pour les orthodontistes (Costa et al., 2017 ; Pacheco et al., 2015), ORL (Costa et al., 2017) ou dentistes (Sano et al., 2018) et (3) les méthodes et critères ont été principalement développés pour des enfants d'âge scolaire.

(1) Certaines études vont en effet dans le sens que ces moyens ne seraient pas suffisants pour parvenir à conclure avec fiabilité du mode habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire. Par exemple, les tests de RN forcée ne sont pas assez discriminants et sensibles : des RB sont capables de respirer confortablement par le nez lorsqu'ils y sont contraints (Zaghi et al., 2020). Uniquement contraindre à respirer par le nez (ce que font la plupart des tests de respiration) ne serait donc pas un moyen suffisant pour juger avec certitude du mode habituel de respiration. Ces tests sont pourtant encore largement utilisés en clinique. L'étude de Costa et al. (2017) va dans le même sens en montrant que les orthodontistes manquent d'accord inter-juges pour le choix du pattern de RB et que les questionnaires anamnestiques et les évaluations visuelles laissent planer des incertitudes. On retrouve un effet délétère de l'absence d'une procédure univoque et de critères valides.

(2) Ensuite, rappelons que les logopèdes sont les professionnels qui agissent sur les fonctions orofaciales (Limme & Bruwier, 2014 ; Bruwier et Limme, 2015). Ils ont donc une place de choix pour prévenir les conséquences de la RB, notamment les autres OMDs mais aussi, ils peuvent prévenir les troubles du sommeil et tout particulièrement les troubles des apprentissages. Les logopèdes ont, aux côtés des ORL

et orthodontistes, un grand rôle à jouer dans la prise en charge de la RB et des OMDs. En effet, un logopède formé dans ce domaine réalise une rééducation myofonctionnelle (Limme & Bruwier, 2014 ; Bruwier et Limme, 2015). Celle-ci a pour objectif premier le retour vers la RN et son maintien sur le long terme. Sans l'intervention logopédique, les dysmorphoses traitées en parallèle par l'orthodontiste referont leur apparition et l'enfant aura plus vite tendance à conserver un pattern de RB. Rappelons de ce fait qu'un enfant peut conserver son habitude de RB en l'absence d'une cause obstructive (Costa et al., 2017 ; Junqueira et al., 2010 ; Limme & Bruwier, 2014 ; Zaghi et al., 2020). De plus pour les logopèdes, les recommandations d'observation sont encore plus minces et cette restriction nécessite bien souvent de se retrancher sur les informations disponibles pour les ORL et les orthodontistes qui, eux, possèdent des moyens d'investigation plus pointus comme la céphalométrie ou les tests objectifs de respiration. En ce qui concerne les moyens de détection disponibles, les logopèdes se retranchent donc sur les critères et techniques recommandés pour les orthodontistes. Mais à nouveau, on ne peut garantir la validité de ces moyens pour l'observation fonctionnelle de la RB : on observe ainsi un manque de recommandations cliniques et de critères fonctionnels valides pour les logopèdes.

(3) Enfin, il convient également de mentionner que le peu de critères et recommandations existants ont principalement été établis pour des enfants d'âge scolaire. Cela pose deux problèmes. Le premier est qu'on ne peut transposer directement les critères d'une population à l'autre : les études montrent que les caractéristiques ne sont pas identiques entre les deux groupes d'âge. En effet, les arguments évoqués plus haut sur les conséquences n'ont eu de cesse d'annoncer des variations pour les enfants d'âge préscolaire. On peut par exemple remarquer que les conséquences cranio-faciales sont moins marquées chez les jeunes enfants (Souki et al., 2009 ; Souki et al., 2012), il en va de même pour le faciès adénoïdien (Souki et al., 2012 ; Valera et al., 2003 ; Zicari et al., 2009) ou les troubles du sommeil (Vieira et al., 2014). Le second problème est qu'il y a une grande nécessité d'avoir un moyen de détection de la RB dès le plus jeune âge. De par sa haute prévalence, ses nombreux effets et son importance au sein du développement myofonctionnel et orofacial de l'enfant (Paolantonio et al., 2019 ; Harari et al., 2010 ; Ikenaga et al., 2013), le pattern habituel de RB doit être dépisté et traité le plus précocement possible pour endiguer le cercle vicieux formé avec ses causes et conséquences (Denotti et al., 2014 ; Page & Mahony, 2010). Plus le problème est prévenu ou pris en charge précocement et plus on diminue les chances que les conséquences et le cercle vicieux s'installent.

Il apparait dès lors comme primordial de mettre au point un outil de détection du pattern habituel/préférentiel de respiration qui repose sur des critères fonctionnels valides pour des logopèdes et qui soit adapté aux enfants d'âge préscolaire. Cet instrument apparaîtra comme un complément à l'anamnèse et à l'examen ORL/orthodontique. Pour parvenir à la création d'un tel outil clinique, nous commencerons par repartir des critères fonctionnels existants actuellement dans la littérature scientifique.



## 2.5. La création d'outils et de recommandations : mode d'emploi

Des recommandations cliniques et un outil de dépistage se développent selon des règles bien établies et strictes. Pour être qualitative et exploitable, une grille d'observation doit se concevoir de façon méthodique (Coluci et al., 2015 ; De Singly, 2012 ; Zamanzadeh et al., 2014). Boateng et al. (2018) détaillent davantage les étapes clés par lesquelles passer pour parvenir à une échelle valide, fiable et exploitable.

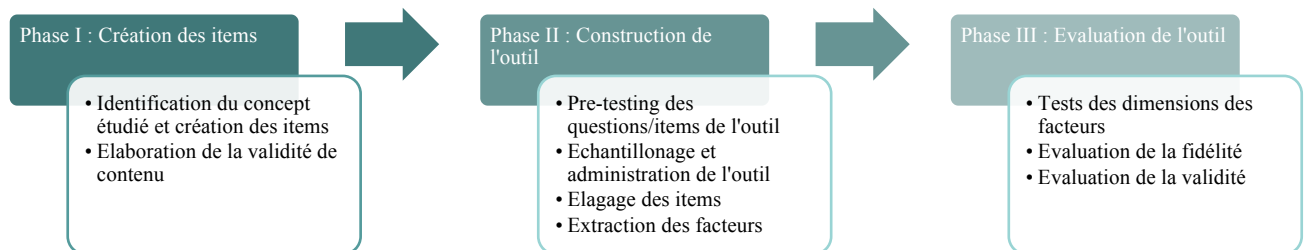


Figure 3. Une vue globale des trois phases et neuf étapes de la construction et validation d'une échelle (traduit et adapté de Boateng et al., 2018).

La mise au point d'une échelle ou d'un outil clinique commence donc par la phase de création des items. Au cours de celle-ci, l'objet de l'étude est défini et précisé et l'intérêt de la mise au point d'un nouvel outil est justifié. Boateng et al. (2018) recommandent aux chercheurs de vérifier qu'il n'existe pas d'instruments qui remplissent déjà la fonction recherchée ou bien d'argumenter en quoi un nouvel outil complètera les existants. Ensuite, les items qui composeront l'outil peuvent se construire. La création des items se fait à l'aide de deux méthodes : soit la méthode déductive (sur la base d'une revue de la littérature) ou l'inductive (sur la base d'avis d'experts, d'interviews, d'observations cliniques). L'idéal est d'allier ces deux techniques. Les items doivent être écrits et formulés de la façon la plus claire et compréhensible possible (Boateng et al., 2018).

Une fois les items sélectionnés et formulés, vient le moment de les valider sur leur contenu (Boateng et al., 2018). La validité de contenu est la capacité des items sélectionnés à refléter les caractéristiques du concept étudié (Zamanzadeh et al., 2014). La validité de contenu s'établit le plus souvent à l'aide d'experts qui jugent de la qualité des items et qui déterminent le degré d'appartenance et de pertinence de chaque item par rapport au concept étudié. Souvent, des indices tels que le Content-Validity-Ratio (CVR), Content-Validity-Index (CVI) ou Kappa de Cohen sont employés pour quantifier la validité de contenu des items (Boateng et al., 2018). Le processus de Delphi est aussi très souvent utilisé à cet effet. Ce dernier est universellement reconnu pour la récolte d'avis d'experts en vue de la validation d'échelles/questionnaires, de la récolte d'opinions ou de l'établissement d'un consensus sur un sujet donné (Dib et al., 2020 ; Hasson et al., 2000 ; Skinner et al., 2015).

Avant de détailler les phases II et III de la création d'un outil (Boateng et al., 2018), nous allons nous attarder plus particulièrement sur le processus de Delphi. C'est cette méthode qui est employée pour poursuivre notre objectif de mise au point d'un outil clinique de détection du pattern de respiration.

Le processus de Delphi, stricto sensu, demande le recrutement d'un groupe d'experts, sélectionnés selon des critères bien déterminés. La technique est conçue pour explorer des horizons inconnus et est particulièrement utile en cas de controverses, de ressources limitées ou d'un manque de clarté sur le sujet étudié (Hasson et al., 2000 ; Lqbal & Pison-Young, 2009). Le processus de Delphi étant bien répandu, on trouve de nombreuses recommandations quant à son application. Lorsqu'il s'inscrit dans un objectif final de mise au point d'un outil, le processus commence après avoir défini le concept étudié. Il peut soit contribuer à la création des items (par une méthode inductive), soit contribuer à l'évaluation de la validité de contenu des items déjà créés. Dans ce cas, les items déjà conçus sont soumis directement à l'avis des experts et un consensus est progressivement obtenu entre les experts sur la validité de ces items imposés (Hasson et al., 2000 ; Lqbal & Pison-Young, 2009 ; Skinner et al., 2015). Pour bien préparer le processus de Delphi, il convient de concevoir le nombre d'étapes nécessaires et de les planifier. Le nombre minimum d'étapes est de 2, le plus souvent les processus de Delphi en comportent 4 (Hasson et al., 2000 ; Skinner et al., 2015). Les experts sont ensuite sélectionnés et recrutés selon des critères bien déterminés, inhérents aux besoins de l'étude. Le nombre d'experts varie entre 10 et 50 (Lqbal & Pison-Young, 2009). Cela dépend fortement du nombre d'experts disponibles, du temps et du sujet étudié (Lqbal & Pison-Young, 2009). Ensuite, Hasson et al. (2000) recommandent de définir la notion de « consensus » qui sera adoptée pour l'étude et la manière de mesurer l'accord entre experts. Celle-ci dépend de la nature de l'étude : on retrouve généralement la mesure de tendance centrale, les échelles de Likert, le W de Kendall (Skinner et al., 2015), certains emploient également la technique du CVR (Dib et al., 2020).

Lorsque le processus est prêt à être implémenté, les questionnaires itératifs peuvent être mis en route. Qu'il propose aux experts de donner leur avis pour créer les items ou qu'il soumette des items aux experts, le premier questionnaire se conçoit généralement sur la base des données disponibles dans la littérature (Lqbal & Pison-Young, 2009). Dans le cas où l'on soumet des items aux experts, le chercheur quantifie le niveau d'accord atteint pour chaque item et prépare ensuite le deuxième questionnaire en fonction des accords et avis obtenus. Après cela, les experts reçoivent un feedback du premier questionnaire reprenant les données de participation et les premiers résultats. Ils reçoivent ensuite le nouveau questionnaire, conçu sur la base des réponses à la phase précédente. Ce deuxième questionnaire soumet aux experts les items retravaillés. A nouveau, le chercheur quantifie le niveau d'accord atteint pour chaque item et prépare une éventuelle nouvelle phase en fonction des accords et avis obtenus. (Hasson et al., 2000 ; Lqbal & Pison-Young, 2009 ; Skinner et al., 2015). Toutes ces étapes itératives se répètent jusqu'à l'obtention du consensus (Lqbal & Pison-Young, 2009). L'annexe 7 schématise le fonctionnement d'un processus de Delphi, selon Skinner et al. (2015).

Lorsque les items ont été générés et validés sur leur contenu, vient le moment de construire l'outil clinique et puis de le valider. Nous allons donc passer en revue les étapes II et III de Boateng et al. (2018).

Dans la phase de conception de l'outil, ces mêmes auteurs conseillent de passer par une étape de prétest au cours de laquelle un petit échantillon de la population destinée à utiliser l'outil évalue dans quelle mesure les items sont représentatifs du concept étudié et permettent de fournir des réponses valides. Ensuite, il convient d'administrer l'outil afin d'en obtenir les premières données. Pour ce faire, la taille de l'échantillon est d'abord calculée. Boateng et al. (2018) recommandent de compter 10 participants par item. De cette première administration, les items inutiles, redondants ou peu représentatifs du construit seront élagués et éliminés. Le but de l'étape de réduction d'items est de ne conserver que les plus pertinents et les plus saillants. A cet effet, on retrouve soit la théorie de réponse à l'item ou la théorie classique du test qui amènent toutes deux de nombreux outils pour éliminer les items inutiles. Enfin, lorsque l'échelle ne comporte plus que ses items les plus pertinents, vient le moment d'extraire les facteurs inhérents à l'outil. Cela renvoie à identifier le nombre de construits latents. Cela peut se faire à l'aide d'une analyse factorielle ou d'un scree plot (Boateng et al., 2018).

Une fois que la phase II est complète et que l'outil est solidement conçu, il peut passer en phase III : l'évaluation de la fidélité et validité (Boateng et al., 2018). L'échelle peut être davantage administrée afin d'obtenir de nouvelles données et d'avancer dans sa mise au point. La première étape d'évaluation s'appelle les « tests de dimensionnalité » et elle vérifie que les facteurs, fonctions et capacités de mesure de l'outil sont identiques pour deux échantillons indépendants (Boateng et al., 2018). L'étape suivante est la mesure de la fidélité : elle consiste à vérifier que les réponses sont consistantes et stables d'une passation à l'autre. Plusieurs mesures existent, notamment la consistance interne qui assure que les items mesurent bien la même dimension et la fidélité tes-retest qui vérifie la stabilité du test au cours du temps (Boateng et al., 2018). Enfin, vient l'étape de la validation de l'outil au cours de laquelle on vérifie que l'instrument mesure bien le construit qu'il est censé mesurer. On retrouve pour cela plusieurs mesures que sont la validité prédictive, la validité de construit et la validité concourante (Boateng et al., 2018).

### 3. Objectifs et hypothèses

#### 3.1. Objectif général de la recherche

Afin de pallier le manque de procédure univoque et l'absence de critères fonctionnels valides pour des logopèdes lors du choix du pattern habituel de respiration chez l'enfant d'âge préscolaire, cette étude a comme ultime objectif de développer des recommandations cliniques et un outil d'observation qui guidera les cliniciens dans leur prise de décision. En repartant des critères identifiés dans la littérature et en employant 3 sondages itératifs auprès de logopèdes experts des OMDs, nous cherchons à obtenir des informations sur la manière de classer les patterns de respiration, à préciser et valider les critères fonctionnels et à avoir tous les éléments nécessaires à la conception d'une grille d'observation fonctionnelle.

#### 3.2. Les sous-objectifs et hypothèses

Pour parvenir à l'objectif général de développer des recommandations cliniques et un outil d'observation qui guidera les cliniciens dans leur prise de décision, nous passerons par plusieurs sous-objectifs. En effet, pour être qualitative et exploitable, une grille d'observation doit se concevoir de façon méthodique (Boateng et al., 2018 ; Coluci et al., 2015 ; De Singly, 2012 ; Zamanzadeh et al., 2014). Les 6 points suivants détailleront donc les sous-objectifs et les hypothèses qui guideront la réalisation de l'objectif général.

##### 3.2.1. Sous-objectif 1 : la classification

Pour rendre possible la classification de l'enfant d'âge préscolaire selon son pattern habituel de respiration, il convient premièrement de déterminer comment classer. Il existe à ce stade deux points de vue divergents dans la littérature scientifique pour le classement du pattern habituel de respiration : selon soit deux modes (RN ou RB) ou soit trois (RN, RM ou RB). Le premier sous-objectif cherchera donc à identifier la manière pertinente, pour des logopèdes experts, de classer le pattern habituel de respiration.

*Question Pico : selon les logopèdes experts en thérapie myofonctionnelle orofaciale/myologie orofaciale, quelle est la classification pertinente du pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire ?*

*H01 : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de déterminer comment classer le pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire.*

##### 3.2.2. Sous-objectif 2 : les contextes, conditions, critères et signes

Pour rendre possible la classification de l'enfant d'âge préscolaire selon son pattern habituel de respiration, il convient également d'identifier selon quels angles observer l'enfant respirer. La littérature nous a permis d'identifier plusieurs contextes, conditions, critères et signes fonctionnels d'observation. Il convient maintenant de valider ces éléments pour la classification du pattern habituel de respiration d'un jeune enfant (Boateng et al., 2018 ; Coluci et al., 2015 ; Zamanzadeh et al., 2014).

**Question Pico** : selon les logopèdes experts en thérapie myofonctionnelle orofaciale/myologie orofaciale, quels sont les contextes et conditions d'observation, les critères et signes fonctionnels pertinents et valides pour la classification d'un enfant d'âge préscolaire selon son pattern habituel de respiration à l'éveil ?

**H0<sub>2</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de valider les contextes d'observation identifiés dans la littérature ou suggérés par les experts eux-mêmes.

**H0<sub>3</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de valider les conditions d'observation identifiées dans la littérature ou suggérées par les experts eux-mêmes.

**H0<sub>4</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de valider les critères fonctionnels identifiés dans la littérature ou suggérés par les experts eux-mêmes.

**H0<sub>5</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de valider les signes fonctionnels identifiés dans la littérature ou suggérés par les experts eux-mêmes.

### *3.2.3. Sous-objectif 3 : la validité globale des items*

Pour parvenir à un outil qui soit valide sur son contenu, il est certes essentiel que chaque item soit valide mais il est surtout important d'obtenir une validité globale pour tous ces items. Notre objectif est donc ici d'obtenir une validité globale de contenu suffisante pour attester que la grille d'observation est bien valide sur son contenu (Ermis-Demirtas, 2018 ; Polit & Beck, 2006 ; Souza et al., 2017).

**H0<sub>6</sub>** : nous postulons que les accords obtenus entre les experts sur l'ensemble des items seront suffisants pour obtenir une validité globale de l'échelle au minimum acceptable.

### *3.2.4. Sous-objectif 4 : le classement des contextes*

Les contextes d'observation n'ont pas tous le même poids dans l'observation. En effet, la littérature montre assez clairement que certains contextes semblent rapporter plus d'informations que d'autres et surtout que la nature des informations rapportées diffère en fonction du contexte (Saitoh et al., 2018 ; Zaghi et al., 2020). En plus de l'identification des contextes pertinents, il sera donc aussi question d'obtenir une mesure de leur poids dans la classification du pattern habituel de respiration. En pondérant le degré d'importance des contextes, nous favorisons la validité de construit de la grille étant donné qu'elle appréciera mieux la nature des variables (Bertea et al., 2013 ; Bolarinwa, 2015 ; Souza et al., 2017 ; Terwee et al., 2007).

**Question Pico** : selon les logopèdes experts en thérapie myofonctionnelle orofaciale/myologie orofaciale, quel est l'ordre d'importance des contextes pertinents pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire ?

**H0<sub>7</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de déterminer l'ordre d'importance des contextes pertinents pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire.

### *3.2.5. Sous-objectif 5 : le classement des critères globaux*

Tous les critères n'ont pas la même force dans la prise de décision du pattern habituel de respiration d'un jeune enfant. En effet, tous les critères recueillis n'ont ni le même niveau de preuve, ni la même fréquence dans la littérature. On observe par exemple que la position des lèvres est l'un des critères les

plus utilisés au sein de la communauté scientifique. Il a donc une haute fréquence d'utilisation et même un haut niveau de preuve avec les guidelines de Pacheco et al. (2015). A l'inverse, la présence de bruits à l'inspiration est un signe qui est très peu étudié et qui a donc un faible niveau de preuve. De la même façon que pour les contextes, nous cherchons à établir l'ordre d'importance des différents critères globaux pour la classification du pattern habituel de respiration.

**Question Pico** : *selon les logopèdes experts en thérapie myofonctionnelle orofaciale/myologie orofaciale, quel est l'ordre d'importance des critères pertinents pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire ?*

**H0<sub>8</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de déterminer l'ordre d'importance des critères pertinents pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire.

### *3.2.6. Sous-objectif 6 : l'association des signes et patterns de respiration*

Pour parvenir à l'objectif global de recherche, il est nécessaire de mettre au point des signes qui sont non seulement pertinents mais qui vont surtout permettre la classification du pattern habituel de respiration à l'éveil de l'enfant d'âge préscolaire. Ce sont les signes fonctionnels (le sous-niveau des critères) qui permettront d'opérer une classification du pattern de respiration de l'enfant. Pour répondre à ce point particulier, nous chercherons à associer, selon l'avis des experts, les signes valides et pertinents aux patterns de respiration établis.

**Question Pico** : *selon les logopèdes experts en thérapie myofonctionnelle orofaciale/myologie orofaciale, à quel mode de respiration sont associés les signes fonctionnels pertinents et valides pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire ?*

**H0<sub>9</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de déterminer les associations entre patterns de respiration et signes fonctionnels pertinents pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire.

## 4. Méthodologie

### 4.1. Procédure générale

La méthode choisie pour mettre au point des recommandations et un outil clinique tout en validant les contextes, conditions, critères et signes d'observation est de sonder l'avis des logopèdes experts via un processus de Delphi. Nous avons choisi de l'implémenter sur 3 questionnaires itératifs :

- Les deux premiers questionnaires proposent aux experts de nous fournir un ensemble de critères mais surtout, ils leur imposent de juger de la pertinence des critères fonctionnels établis en regard de la littérature actuelle. Nous exploitons ainsi une méthode déductive et inductive de création d'items (Boateng et al., 2018). Les experts détermineront la manière de classer le pattern habituel de respiration et jugeront la pertinence des contextes, conditions, critères et signes fonctionnels pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire.
- Le troisième questionnaire leur demandera de mettre en relation tous les éléments validés au cours des deux premiers questionnaires. Cette étape sera nécessaire pour obtenir la classification du pattern habituel de respiration au moyen des critères validés.

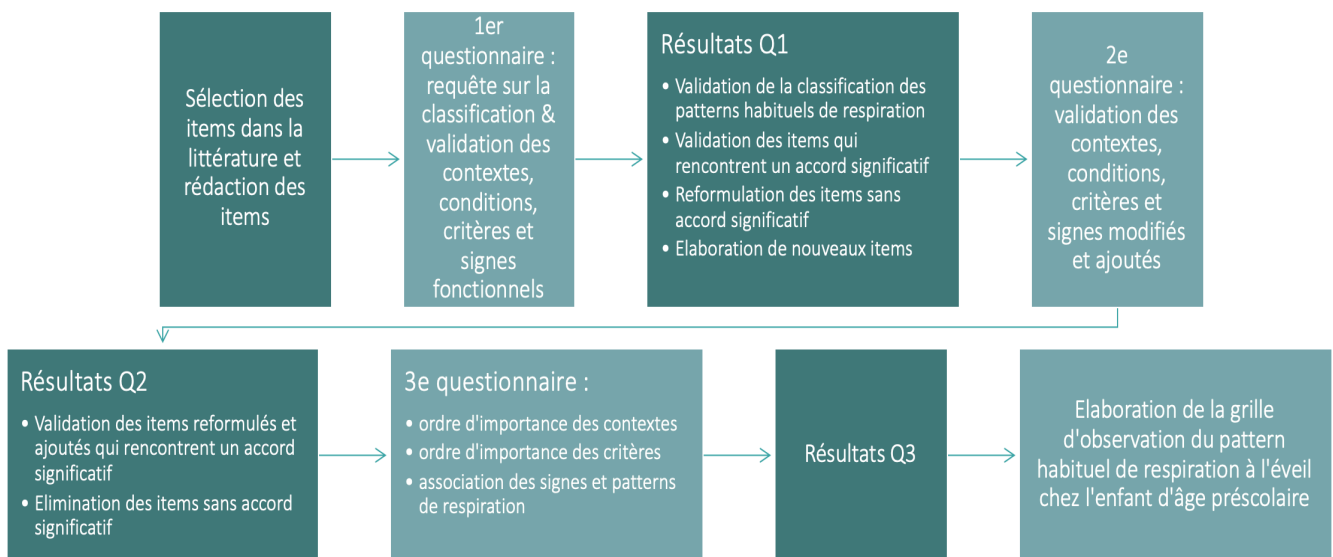


Figure 4. Procédure générale du processus de Delphi adopté pour l'étude.

#### 4.1.1. La validation préalable du comité d'éthique

En septembre 2020, l'amendement au projet de recherche dans lequel s'inscrit ce mémoire a reçu un avis favorable de la part du comité d'éthique de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Liège (référence du dossier : 1819-35). En décembre 2020, le comité d'éthique a également approuvé la demande concernant ce mémoire en particulier.

## 4.2. Population : les logopèdes experts dans le domaine des troubles respiratoires

### 4.2.1. Justification du nombre de participants

32 logopèdes experts internationaux ont été sélectionnés au travers d'une recherche à large échelle sur internet mais aussi parce qu'un drop-off de sujets avait été envisagé, compte tenu du travail et du temps que l'étude demandait. Ainsi, en contactant une trentaine d'experts, nous espérons avoir au moins 10 participants effectifs, ce qui est le minimum requis (Lqbal & Pipon-Young, 2009).

### 4.2.2. La sélection, les critères d'inclusion et d'exclusion des experts participants

Les experts ont été recrutés par le biais d'une recherche minutieuse conduite sur internet. Différents profils ont été sondés à l'aide des mots clés « logopède, thérapie myofonctionnelle, respiration buccale, troubles myofonctionnels orofaciaux » écrits dans différentes langues (français, anglais, portugais, italien, espagnol et allemand) afin de cibler un échantillon international. Les experts étaient soit retenus pour leurs publications scientifiques notables dans le domaine de la RB ou soit pour leur grande expérience clinique dans le domaine des OMDs. Les experts n'étaient pas retenus pour l'étude s'ils n'étaient pas logopèdes, s'ils n'avaient pas les OMDs dans leurs champs d'activités ou s'ils ne comptaient pas la RB parmi leurs domaines de recherche.

Dans notre cas, nous avons aussi veillé à sélectionner des experts de tous horizons car les processus de Delphi demandent d'une manière générale de recruter des experts hétérogènes (Skinner et al., 2015). Or, le domaine des troubles de la respiration chez les enfants d'âge préscolaire demeure jusqu'à présent faiblement étudié. L'international avait donc comme premier intérêt qu'il nous amène un plus grand nombre d'experts et comme deuxième intérêt que les résultats obtenus et l'outil qui en découlerait seraient directement applicables à l'international.

### 4.2.3. Les caractéristiques de l'échantillon

Tableau 1. Caractéristiques des experts participant aux 3 phases, tous issus d'un même échantillon.

|                         |                 | R1 (n=14) |             | R2 (n=15) |             | R3 (n=9) |             |
|-------------------------|-----------------|-----------|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|
|                         |                 | Effectif  | Pourcentage | Effectif  | Pourcentage | Effectif | Pourcentage |
| Les pays                | Australie       | 1         | 7%          | 1         | 6.67%       | 1        | 11.11%      |
|                         | Autriche        | 3         | 22%         | 2         | 13.33%      | 1        | 11.11%      |
|                         | Belgique        | 3         | 22%         | 3         | 20%         | 1        | 11.11%      |
|                         | Brésil          | 1         | 7%          | 2         | 13.33%      | 1        | 11.11%      |
|                         | Canada          | 1         | 7%          | 1         | 6.67%       | 1        | 11.11%      |
|                         | Chili           | 1         | 7%          | 1         | 6.67%       | 1        | 11.11%      |
|                         | France          | 0         | 0%          | 1         | 6.67%       | 0        | 0%          |
|                         | Italie          | 1         | 7%          | 1         | 6.67%       | 0        | 0%          |
|                         | Royaume-Uni     | 1         | 7%          | 1         | 6.67%       | 1        | 11.11%      |
|                         | USA             | 2         | 14%         | 2         | 13.33%      | 2        | 22.22%      |
|                         | Les occupations | Clinicien | 8           | 57%       | 9           | 60%      | 5           |
| Chercheur               |                 | 0         | 0%          | 0         | 0%          | 0        | 0%          |
| Clinicien + chercheur   |                 | 3         | 21.5%       | 2         | 13.33%      | 2        | 22.22%      |
| Autre                   |                 | 3         | 21.5%       | 4         | 26.67%      | 2        | 22.22%      |
| L'âge de la patientèle  | Préscolaire     | 8         | 19%         | 8         | 19.05%      | 6        | 18.75%      |
|                         | Scolaire        | 11        | 25.5%       | 11        | 26.19%      | 7        | 21.88%      |
|                         | Adolescents     | 11        | 25.5%       | 10        | 23.81%      | 7        | 21.88%      |
|                         | Jeunes adultes  | 8         | 19%         | 7         | 16.66%      | 6        | 18.75%      |
|                         | Adultes         | 5         | 12%         | 6         | 14.29%      | 6        | 18.75%      |
|                         |                 | Moyenne   | Étendue     | Moyenne   | Étendue     | Moyenne  | Étendue     |
| Les années d'expérience |                 | 19.3      | [4-40]      | 15.27     | [4-40]      | 21.67    | [5-40]      |



### 4.3. La récolte des données

Les données ont été récoltées en ligne, au moyen de l'outil d'enquête en ligne développé par l'unité informatique de la Faculté de psychologie, logopédie et sciences de l'éducation (UDI-FPLSE) de l'ULiège. Les experts, contactés au préalable, ont reçu pour chaque questionnaire un e-mail et des rappels avec le lien d'accès au questionnaire. Ils avaient la liberté de ne pas participer à l'étude ou de l'arrêter à tout moment. De même, il leur était possible d'interrompre la complétion du questionnaire. Les données ont été récoltées anonymement et sans conservation des données personnelles.

Le premier questionnaire a été diffusé au mois de décembre. Les experts ont eu trois semaines pour y répondre. Les résultats ont été ensuite analysés entre le mois de décembre et février, puis, les critères exempts d'accord ont été reformulés et le deuxième questionnaire a été conçu. Il a été diffusé à la fin du mois de février. Les experts ont eu deux semaines et demi pour y répondre. Les résultats ont ensuite été analysés de la même manière que pour le premier questionnaire. Cela s'est fait lors de la deuxième semaine du mois de mars. Enfin, le dernier questionnaire a été diffusé à la mi-mars. Les experts ont eu une semaine pour y répondre. Les résultats ont été ensuite analysés au début du mois d'avril.

### 4.4. Conceptualisation et déroulement de l'étude

Nous détaillerons tout d'abord la conceptualisation et le déroulement des questionnaires 1 et 2 dans le point 4.4.1. Nous aborderons ensuite ces mêmes aspects du questionnaire 3 dans le point 4.4.2.

#### 4.4.1. Les questionnaires 1 et 2

##### a. *Sous-objectifs poursuivis par les questionnaires 1 et 2*

Ces deux questionnaires avaient comme objectifs de (1) déterminer comment classer le pattern habituel de respiration et (2) d'identifier et valider les contextes, conditions, critères et signes fonctionnels pertinents pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire, lors d'un examen visuel. Pour ce faire, il a été demandé aux experts de juger de la pertinence des items issus de notre recherche dans la littérature scientifique et de les commenter. Les deux questionnaires nous permettent donc d'obtenir une réponse aux hypothèses H0<sub>1</sub> à H0<sub>6</sub>.

##### b. *La sélection de la littérature scientifique adaptée et des items*

Nous avons sélectionné les items en nous reposant grandement sur les articles et les tests disponibles dans la littérature scientifique. Une sélection de large spectre a été réalisée car ce domaine de recherche ne bénéficie pas encore d'un intérêt suffisamment grand pour jouir de termes MeSH. La littérature a dès lors été sélectionnée en consultant plusieurs sortes de ressources différentes : la bibliothèque de l'ULiège (Liège University Library) ; Google Scholar ; les bases de données Medline et Scopus ; les bases de données des revues scientifiques spécialisées dans le système stomatognathique (BMC Oral Health ; European Journal of Orthodontics ; Internation Journal of Pediatric Oto-rhinolaryngology ; Sleep ; etc.). La bibliographie de certains articles s'est également montrée parfois utile pour trouver des articles fiables ou intéressants.

L'annexe 8 fait état des termes utilisés pour répondre à la question PICO : « *selon les logopèdes experts en thérapie myofonctionnelle orofaciale/myologie orofaciale (P), quels sont les contextes et conditions d'observation, les critères et signes fonctionnels pertinents et valides (O) pour la classification d'un enfant d'âge préscolaire selon son pattern habituel de respiration à l'éveil (I) ?* » dans la base de données « Medline ».

Parmi la sélection d'articles, nous avons retenu ceux qui mettaient en avant des items intéressants sur la base des résultats empiriques (par exemple : Fujimoto et al., 2009 ; Junqueira et al., 2010 ; Milanese et al., 2018 ; Zaghi et al., 2020), nous avons aussi retenu les articles qui expliquaient sur quels critères ils se basaient pour déterminer qu'un enfant était respirateur buccal ou nasal (par exemple : Bakke et al., 2007 ; Felicio et al., 2010 ; Felcio & Fereira, 2008 ; Saitoh et al., 2018). Compte tenu du faible nombre d'études réalisées chez les enfants d'âge préscolaire, nous nous sommes aussi intéressées aux études apportant des réponses pour les enfants d'âge scolaire. La tranche d'âge « adulte » a parfois été explorée au vu des résultats intéressants que certaines études apportaient (Ikenaga et al., 2013 ; Fujimoto et al., 2009 ; Zaghi et al., 2020).

Un item était sélectionné lorsque des résultats significatifs étaient obtenus en sa faveur dans des études. Un critère était également sélectionné lorsque des études ou tests en faisaient mention. C'était par exemple le cas de l'observation au repos qui était conseillée par les tests OMES (Felicio et Ferreira, 2008) et OMES-E (Felicio et al., 2010) ou par les conditions méthodologiques de l'étude de Lopes et al. (2014). Enfin, d'autres critères ont également été élaborés sur la base des données obtenues dans certains articles. C'était par exemple le cas avec l'étude de Fujimoto et al. (2009) et de Zaghi et al. (2020). Notre recherche visant à valider les critères et signes fonctionnels du pattern habituel de respiration, tous les items proposés dans les articles ne pouvaient être sélectionnés. Ceux qui donnaient une indication, à l'examen visuel, sur le pattern de respiration étaient inclus. Par contre, les critères et signes n'étaient pas retenus s'ils faisaient état des conséquences de la RB sur l'anatomophysiologie, sur les aptitudes de mastication ou de déglutition ou encore s'ils servaient à déterminer la cause du pattern habituel observé.

Le tableau 2, présenté à la page suivante, fait état des différents items à valider, valables pour le commencement de l'étude. Si les contextes, certaines conditions et les critères globaux ont été identifiés à l'aide de la revue de la littérature, ce n'est pas le cas des signes qui n'y étaient pas toujours présents. Soit les signes étaient cités dans la littérature lue et dans ce cas, ils ont été sélectionnés en même temps que les critères globaux. Soit, les signes n'étaient pas explicitement présents dans la littérature lue et dans ce cas, ils ont été construits de manière à refléter logiquement les critères globaux qui les englobent. Pour les conditions d'observations, toutes n'étaient pas disponibles dans la littérature. Quand elles manquaient, nous les avons simplement créées de sorte qu'elles permettent l'observation la plus fiable des comportements sous la loupe. Nous les avons suggérées sous cette première forme aux experts, en espérant que leurs commentaires allaient permettre de déboucher sur un consensus. Pour plus de facilité de lecture et conformément à la logique organisationnelle établie dans la figure 2 (page 12), nous avons réparti les items selon leur nature : contexte, condition, critère global ou signe fonctionnel.

### c. La rédaction des items

Les items ont été rédigés premièrement en français, puis ont été traduits dans un anglais accessible, afin de pouvoir réaliser l'étude avec des experts internationaux. En anglais comme en français, les critères répondent aux recommandations de la littérature (Ermis-Demirtas, 2018 ; De Singly, 2012). Les termes employés sont accessibles, dépourvus d'ambiguïté et correspondent aux termes employés dans la littérature scientifique. Aucune abréviation n'a été employée afin d'éviter tout porte-à-faux. Les phrases ont été construites sur un ton neutre et sont, dans la mesure du possible, exemptes de négation (sauf, lorsqu'il s'agissait de ne « jamais » observer un comportement) et de superlatifs. Les items sont écrits au *présent de l'indicatif* en français et *simple present* en anglais afin de pouvoir énoncer un fait le plus univoquement possible. Les items respectent la même structure. Enfin, chaque critère établi renvoie à un seul critère ou à un seul comportement à observer. La partie droite du tableau 2 montre comment chaque item issu de la littérature a été transcrit en question.

Tableau 2. Contextes, conditions, critères globaux et signes retenus/conçus pour le début de l'étude et leur transcription pour le premier questionnaire.

| ITEMS IDENTIFIES   | QUESTIONS POSEES   |
|--|--|
| C. 1. Contexte 1 : observer l'enfant respirer au repos, de façon spontanée et sans contrainte  | 2.Watching a child breathing at rest in a spontaneous and stress-free context is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.   |
| C. 1.1. Condition d'observation : observer l'enfant respirer sans contrainte pendant 5 minutes   | 2.1. Observing the child for 5 consecutive minutes at rest is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern  |
| C. 1.2. Critère : l'étanchéité labiale (la position de la bouche, au repos)  | 2.2. Observing an open mouth posture at rest (in a spontaneous and stress-free context) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern  |
| C. 1.3. Critère : l'amplitude des ouvertures buccales<br>S. 1.3.1.Signé : avoir les lèvres parfaitement scellées<br>S. 1.3.2.Signé : avoir les lèvres entre-ouvertes<br>S. 1.3.3.Signé : avoir les lèvres semi-ouvertes<br>S. 1.3.4.Signé : avoir les lèvres grandes ouvertes<br>S. 1.3.5.Signé : absence de pattern prédominant d'ouverture   | 2.2.1 Amplitude of mouth opening is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern<br>2.2.1.1 Observing fully closed lips will influence your decision<br>2.2.1.2 Observing the lips slightly open will influence your decision<br>2.2.1.3 Observing half-open lips will influence your decision<br>2.2.1.4 Observing wide open lips will influence your decision<br>2.2.1.5 Observing that sometimes the mouth is open, sometimes the mouth is closed will influence your decision.   |
| C. 1.4. Critère : le temps passé à respirer par la bouche ou le nez<br>S. 1.4.1. Signé : passer la moitié du temps d'observation avec une bouche ouverte (quelle que soit l'amplitude)<br>S. 1.4.2. Signé : passer la moitié du temps d'observation avec une bouche fermée<br>S. 1.4.3. Signé : passer l'intégralité du temps d'observation avec une bouche ouverte (quelle que soit l'amplitude)<br>S. 1.4.4. Signé : passer l'intégralité du temps d'observation avec une bouche fermée                | 2.2.2 Time spent with an open mouth posture is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern<br>2.2.2.1 Observing an open mouth posture (lips slightly, half or wide open) for the half of the observation time or more will influence your decision.<br>2.2.2.2 Observing the mouth closed for the half of the observation time or more will influence your decision.<br>2.2.2.3 Observing an open mouth posture for the entire observation time will influence your decision.<br>2.2.2.4. Observing the mouth closed for the entire observation time will influence your decision.  |
| C. 1.5. Critère : entendre des inspirations bruyantes<br>S. 1.5.1. Signé : entendre des bruits d'inspiration nasale<br>S. 1.5.2. Signé : entendre des bruits d'inspiration buccale   | 2.3 Hearing noisy breathing at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern<br>2.3.1 Hearing nasal inspiration noises will influence your decision.<br>2.3.2 Hearing oral inspiration noises will influence your decision.   |
| C. 1.6. Critère : la présence ou l'absence de comportements associés à la respiration au repos<br>S. 1.6.1. Signé : observer l'enfant se chatouiller le nez<br>S. 1.6.2. Signé : observer l'enfant se lécher les lèvres, jouer avec ses lèvres et/ou sortir régulièrement la langue<br>S. 1.6.3. Signé : observer l'enfant sucer son pouce, un objet ou sa lèvre inférieure<br>S. 1.6.4. Signé : n'observer aucun de ces comportements<br>S. 1.6.5. Signé : le nombre d'occurrences de ces comportements | 2.4 Watching the child's behaviors/habits at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern<br>2.4.1 Observing the child itching his/her nose will influence your decision.<br>2.4.2 Observing the child licking and/or playing with his/her lips, or sticking out the tongue will influence your decision.<br>2.4.3 Observing the child sucking his/her finger, lower lip or an object will influence your decision.<br>2.4.4 Observing not any behaviors/habits will influence your decision.<br>2.4.5 One occurrence of one of these behaviors during the entire observation is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern |

|  |   |
|--|---|
| C. 2. Contexte 2 : observer la respiration juste après la déglutition  | 3. Watching a child just after swallowing is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern   |
| Condition créée : observer au moins deux gorgées (deux déglutitions)   | 3.1 Observing at least 2 sips is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern  |
| C. 2.1. Critère : observer la reprise d'air après la déglutition<br>S. 2.1.1. Signe : reprise d'air par la bouche<br>S. 2.1.2. Signe : reprise d'air par le nez  | 3.2 Observing the air intake just after swallowing is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.<br>3.2.1 Observing the child breathing through his/her mouth just after swallowing will influence your decision<br>3.2.2. Observing the child breathing through his/her nose just after swallowing will influence your decision   |
| C. 2.2. Critère : observer la position de repos que prend la bouche après la déglutition<br>S. 2.2.1. Signe : position de repos bouche ouverte<br>S. 2.2.2. Signe : position de repos bouche fermée  | 3.3 Observing a mouth opening just after swallowing will influence your decision.<br>3.4 Observing the mouth closed just after swallowing will influence your decision.   |
| C. 3. Contexte 3 : observer la respiration lors de la mastication  | 4. Watching the child while chewing is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern   |
| Condition créée : observer au moins deux bouchées (deux bols alimentaires)   | 4.1 Observing 2 bites is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern  |
| C. 3.1. Critère : le degré d'ouverture de la bouche lors de la mastication<br>S. 3.1.1. Signe : mastiquer la bouche ouverte<br>S. 3.1.2. Signe : mastiquer la bouche fermée  | 4.2 Observing the child chewing with his/her mouth open will influence your decision.<br>4.3 Observing the child chewing with his/her mouth closed will influence your decision.  |
| C. 3.2. Critère : le temps passé avec la bouche ouverte ou fermée lors de la mastication<br>S. 3.2.1. Signe : mastiquer la bouche ouverte pour la moitié des occurrences<br>S. 3.2.2. Signe : mastiquer la bouche fermée pour la moitié des occurrences<br>S. 3.2.3. Signe : mastiquer la bouche ouverte pour l'intégralité des occurrences<br>S. 3.2.4. Signe : mastiquer la bouche fermée pour l'intégralité des occurrences | 4.4 Time spent with an open mouth posture while chewing is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern<br>4.4.1 Observing an open mouth posture for the half of the chewing occurrences or more will influence your decision.<br>4.4.2 Observing the mouth closed for the half of the chewing occurrences or more will influence your decision.<br>4.4.3 Observing an open mouth posture for all the chewing occurrences will influence your decision.<br>4.4.4 Observing the mouth closed for all the chewing occurrences will influence your decision. |
| C. 4. Contexte 4 : encourager ou forcer l'enfant à respirer par le nez (observer la RN forcée)   | 5. Encouraging or forcing the child to breathe through the nose (forced nasal breathing) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern  |
| C. 4.1. Condition d'observation : sceller les lèvres de l'enfant avec du papier collant pendant 3 minutes  | 5.1. Placing tape on the child's lips for 3 minutes is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern  |
| C. 4.2. Condition d'observation : encourager l'enfant à prendre 5 inspirations consécutives par le nez   | 5.2 Verbally ask the child to take 5 consecutive breaths through the nose is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern  |
| C. 4.3. Critère : observer la présence ou l'absence d'inconfort respiratoire<br>S. 4.3.1. Signes de fatigue lors de la RN forcée<br>S. 4.3.2. Signes de dyspnée lors de la RN forcée<br>S. 4.3.3. Signes d'efforts pour maintenir la fermeture labiale lors de la RN forcée<br>S. 4.3.4. Signe : absence de ces trois signes   | 5.3 Observing signs of tiredness while the child is forced to breathe through the nose will influence your decision.<br>5.4 Observing signs of dyspnea while the child is forced to breathe through the nose will influence your decision.<br>5.5 Observing signs of efforts to maintain labial closure (wrinkles on the chin, contraction of face muscles, ...) when the child is forced to breathe through the nose will influence your decision.<br>5.6 Observing none of the signs (tiredness, dyspnea, efforts) above will influence your decision.                    |
| C. 4.4. Critère : observer l'échec ou la réussite des tests<br>S. 4.4.1. Signe : échec du test   | 5.7 Observing that the child fails to breathe through the nose during the entire exercise will influence your decision.   |
| C. 4.5. Critère : observer la reprise d'air après la respiration forcée  | 5.8 Observing the air intake just after the forced breathing will influence your decision   |

#### *d. Les modalités de réponse et l'organisation des questionnaires*

Nous avons demandé aux experts de donner leur avis sur les contextes, conditions, critères et signes proposés. Ils devaient juger chaque item comme « essentiel », « non essentiel » ou « essentiel mais imparfait » pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil chez l'enfant d'âge préscolaire. En cas d'item « essentiel mais imparfait », les experts pouvaient indiquer les modifications qu'ils souhaitaient apporter à l'item pour le rendre essentiel.

Les questionnaires ont été organisés en regard des données issues de la littérature mais aussi de façon à pouvoir obtenir des informations sur la pertinence et la validité des items. Les contextes, conditions, critères et signes sont organisés selon la logique établie dans la figure 2, rappelant les matriochkas. Les contextes devaient premièrement être jugés comme « essentiels » ou « essentiels mais imparfaits » par l'expert pour donner accès aux conditions d'observation et aux critères. Ensuite, les critères devaient eux-mêmes être jugés comme « essentiels » ou « essentiels mais imparfaits » par l'expert pour donner accès aux signes. Le questionnaire cherchant à évaluer au mieux le construit qui est manipulé (Boateng et al., 2018), il respecte ainsi la manière dont les contextes, conditions, critères et signes s'articulent.

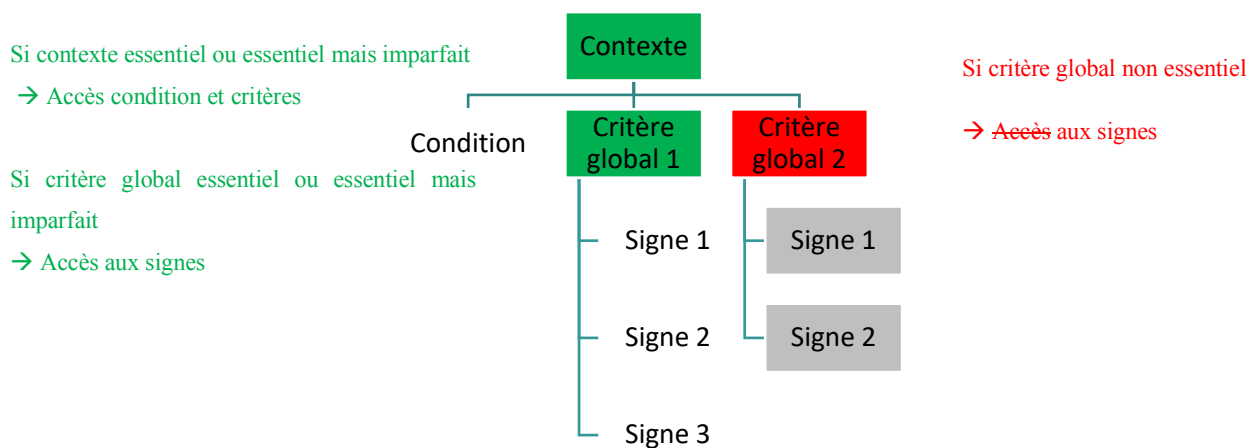


Figure 5. Logique et organisation des questionnaires 1 et 2.

#### e. Déroulement du premier questionnaire

Une fois les items sélectionnés et rédigés, nous avons procédé au déroulement du premier questionnaire. Les experts ont d'abord été informés que cette étude cherchait à identifier quels critères fonctionnels les logopèdes utilisent lorsqu'il est question de choisir comment un enfant d'âge préscolaire respire habituellement. Ils étaient bien informés du fait que ces critères ne devaient pas se confondre avec les critères utilisés pour le diagnostic plus global du syndrome de respiration buccal et que les critères devaient être des critères fonctionnels d'identification du pattern habituel/préférentiel de respiration. Nous avons également précisé aux experts qu'il ne s'agissait pas non plus d'analyser les autres fonctions orofaciales (mastication, déglutition) en elles-mêmes.

L'annexe 9 montre le questionnaire 1. Les experts commençaient par donner quelques informations sur leur pays, langue maternelle, occupation (clinicien, chercheur, les deux ou autre), années d'expérience, âge de leur patientèle. Ils recevaient ensuite un rappel du but de l'étude. La première page proposait aux experts de nous écrire les critères fonctionnels qu'ils estiment pertinents pour choisir le pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire. Les 4 pages suivantes proposaient aux experts d'évaluer les critères selon leur pertinence et leur validité, en suivant les modalités de réponses décrites ci-dessus. Chaque page commençait par un rappel des consignes et un rappel du but de l'étude. La dernière page proposait aux experts d'ajouter des suggestions ou des critères à évaluer.

### *f. Conception et déroulement du second questionnaire*

Le second questionnaire s'est conçu au départ des résultats du premier questionnaire, conformément à la méthodologie appliquée aux processus de Delphi (Dib et al., 2020 ; Hasson et al., 2000 ; Lqbal & Pison-Young, 2009 ; Skinner et al., 2015). Tous les items qui n'ont pas fait l'objet d'un consensus et qui n'ont pas été validés lors du premier questionnaire ont été analysés en fonction des commentaires reçus de la part des experts. Après avoir tenu compte de leurs remarques, nous avons donc procédé à la reformulation de ces items. Certains items ont également été ajoutés sur la base des commentaires et des suggestions des experts et après avoir confronté leurs avis à la littérature. Les items ont été rédigés de la même manière que pour le premier questionnaire et la logique de réponse du questionnaire demeure la même que celle décrite dans la figure 5.

L'annexe 10 montre le questionnaire 2. Les experts ont été une nouvelle fois informés du but principal de l'étude et du but particulier de cette deuxième étape : identifier les critères fonctionnels qu'utilisent les logopèdes lorsqu'il est question de choisir si un enfant d'âge préscolaire respire par le nez, la bouche ou les deux. Les experts commençaient ensuite à répondre en donnant quelques informations générales (pays, langue maternelle, années d'expérience, ...). Les experts recevaient ensuite un feedback sur la participation à l'étude et sur les résultats obtenus au premier questionnaire puis ils recevaient le contexte et les objectifs. Nous avons particulièrement insisté sur le fait que l'étude se cantonnait à la situation d'une évaluation fonctionnelle, faite par un logopède, en cabinet et qu'elle ne tenait compte de rien d'autre. Nous avons aussi rappelé d'exclure les autres catégories de critères (anamnèse, avis des parents, comptes rendus médicaux et orthodontiques) pour se focaliser uniquement sur les critères fonctionnels. Venaient ensuite les instructions de ce deuxième questionnaire : les participants étaient clairement informés du fait qu'ils allaient devoir lire l'ancienne formulation de l'item, les commentaires à son égard et analyser sa nouvelle forme. Un code couleur avait été choisi pour faciliter la lecture (gris pour les anciens items et les commentaires et bleu pour les reformulations ou les nouveaux items). Ensuite, les experts étaient mis en situation à l'aide d'une vignette clinique où nous leur proposons d'observer Julia, une petite fille de 4 ans qui se rend dans leur cabinet pour une évaluation clinique. Afin de maximiser les chances que le questionnaire rencontre l'objectif de critères fonctionnels nous informions les experts qu'ils n'avaient aucune information de quelque nature que ce soit sur Julia (pas d'anamnèse, pas de comptes rendus orthodontiques ou ORL, pas d'information sur les caractéristiques anatomomorphologiques). Enfin, les experts procédaient à l'évaluation de la pertinence et de la validité des items, selon les mêmes modalités de réponse que pour le premier questionnaire.

### *g. Analyses statistiques des données du questionnaire 1 & 2*

La pertinence et la validité des items sont étudiées au moyen de la méthode CVR de Lawshe (Lawshe, 1975). Cette dernière nous sert à quantifier l'accord des experts sur la pertinence et la validité de chaque item pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil.

Le calcul s'établit comme suit :  $\frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$  où  $n_e$  correspond au nombre d'experts ayant jugé l'item comme « essentiel » et N au nombre total d'experts. Le CVR obtenu est ensuite comparé à la table de référence modifiée (Wilson et al., 2012). L'item doit avoir un CVR supérieur ou égal à la valeur du CVR seuil pour être retenu. Le seuil de validité s'adapte au nombre d'experts ayant répondu à l'item. En effet, rappelons que dans notre organisation des questionnaires et dans les modalités de réponse choisies, les experts devaient tout d'abord considérer un contexte comme « essentiel » ou « essentiel mais imparfait » pour accéder à la suite. Il en allait de même avec les critères et les signes. Cela a comme conséquence que le nombre d'experts peut varier d'un item à l'autre. Le tableau ci-dessous, repris de la table modifiée de Wilson et al. (2012), nous en donne le détail pour un test unilatéral :

*Tableau 3. Valeurs critiques du CVR de Lawshe, avec  $\alpha=0.05$  pour un test unilatéral. Adapté de Wilson et al. (2012).*

| Nombre d'experts | Valeurs seuils du CVR de Lawshe | Nombre d'experts | Valeurs seuils du CVR de Lawshe |
|------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|
| 7                | 0.622                           | 12               | 0.475                           |
| 8                | 0.582                           | 13               | 0.456                           |
| 9                | 0.548                           | 14               | 0.440                           |
| 10               | 0.520                           | 15               | 0.425                           |
| 11               | 0.496                           | 16               | 0.411                           |

En plus du CVR, le mode a été calculé afin de déterminer la tendance des avis et afin de juger s'ils estimaient chaque item comme plutôt essentiel (=1), non essentiel (=2) ou essentiel mais imparfait (=3).

Enfin, nous avons également calculé la validité globale des items à l'aide du S-CVI/Ave<sup>2</sup>. Pour ce faire, nous avons premièrement calculé les I-CVI<sup>3</sup> pour tous les items. Nous avons ensuite additionné ces I-CVI puis nous les avons divisés par le nombre d'items, ce qui donnait le S-CVI/Ave, conformément à la méthode expliquée par Yusoff (2019). Le S-CVI a été calculé pour chaque questionnaire séparément puis pour les deux questionnaires. Pour le calcul du S-CVI pour les deux questionnaires, nous avons tenu compte de tous les items du deuxième questionnaire et uniquement des items validés dans le premier questionnaire. En effet, ceux qui n'avaient pas été validés dans le premier questionnaire apparaissaient automatiquement sous une nouvelle forme dans le nouveau questionnaire. Il aurait donc été erroné de les prendre en compte deux fois.

#### 4.4.2. Le questionnaire 3

##### a. Sous-objectifs poursuivis

Le dernier questionnaire a mis en relation les contextes, critères et signes validés lors des deux premiers questionnaires. Il poursuivait donc les sous-objectifs d'ordre d'importance des contextes (H0<sub>7</sub>), des critères globaux (H0<sub>8</sub>) et d'association des signes validés avec les différents patterns respiratoires (H0<sub>9</sub>). Ce troisième questionnaire montre toute sa nécessité pour la construction de la grille d'observation : c'est grâce aux résultats obtenus à ce questionnaire que la grille pourra être organisée de manière à apprécier au mieux la réalité du construit.

<sup>2</sup> Scale-level Content Validity Index based on the average method = La moyenne des scores I-CVI pour tous les items de l'échelle

<sup>3</sup> Item-level Content Validity Index = nombre d'experts jugeant l'item essentiel / nombre total d'experts qui ont jugé l'item

### b. Conception

Le troisième questionnaire a été conçu en fonction des données obtenues dans les deux premiers questionnaires. En effet, sa construction dépendait des résultats sur la manière de classer ; sur la pertinence et validité des contextes, conditions, critères et signes mais aussi, cela dépendait des commentaires des experts. Le dernier questionnaire a été conçu de sorte que chacun des 3 sous-objectifs puisse trouver une réponse. Il y a donc trois questions :

1. Le classement des contextes où nous demandions aux experts de déterminer si un contexte était « fondamental » ou « secondaire » dans la prise de décision. Nous avons opté pour ce classement binaire suite aux réponses apportées par les experts aux 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> questionnaires et suite aux données disponibles dans la littérature (Melo et al., 2013 ; Pacheco et al., 2015 ; Zaghi et al., 2020).
2. Le classement des critères globaux (niveau 1) où nous demandions aux experts de juger l'importance de chaque critère global en faisant varier une jauge de 0 à 10. Ici, il a été décidé de ne pas classer les critères en fonction des contextes. Cette décision reste cohérente avec le système de classement choisi pour les contextes (en effet, nous ne déterminons pas un ordre d'importance numérique des contextes) et avec l'objectif et l'hypothèse établis.
3. L'association des signes aux patterns de respiration où nous demandions aux experts de relier chaque signe à un ou plusieurs pattern(s).

Pour les 3 questions, les items ont été écrits en reprenant à chaque fois les éléments saillants des items validés. Par exemple, ce signe a été écrit comme suit dans le premier questionnaire : « *Observing the child breathing through his/her mouth just after swallowing will influence your decision* ». Il a ensuite été proposé de la sorte dans le 3<sup>e</sup> questionnaire : « *Observing the child **breathing through his/her mouth** just after swallowing* ». Un code couleur a été mis en place pour bien faire ressortir le segment de phrase important.

Les signes proposés de la troisième question (l'association) ont été organisés en termes de contextes et de critères globaux. Cela a été établi afin de nous rapprocher au plus possible de la structure que nous espérions construire dans la grille et de respecter la logique d'organisation des items qui a été appliquée tout au long de l'étude.

### c. Déroulement

L'annexe 11 montre le questionnaire 3. Comme pour les deux questionnaires précédents, les experts ont été informés du but principal de l'étude et du but particulier de cette troisième et dernière étape. Il leur a été expliqué qu'après avoir identifié les critères fonctionnels pertinents pour le choix du pattern habituel de respiration, il nous restait à déterminer comment utiliser ces critères. Nous leur avons expliqué que nous cherchions donc à savoir comment les logopèdes allaient se servir des critères pour choisir si un enfant d'âge préscolaire respire par le nez, la bouche ou les deux. Les experts commençaient à répondre en donnant quelques informations sur leur pays, langue maternelle, occupation (clinicien, chercheur, les deux ou autre), années d'expérience, âge de la patientèle.



Les experts recevaient ensuite un feedback sur la participation et sur les résultats des deux étapes précédentes. Après avoir lu le feedback, les experts recevaient le contexte et les objectifs. Nous avons détaillé les buts de chaque question et expliqué qu'ils rejoignent le but global de création d'une grille d'observation fonctionnelle du pattern habituel de respiration. Ensuite, pour chaque question, les experts recevaient un mot explicatif des instructions et un rappel de l'organisation des items.

1. Pour le classement des contextes, nous avons expliqué aux experts ce que nous définissions derrière les mots « contexte fondamental » et « contexte secondaire ». Nous leur avons montré une image rappelant quels étaient les critères et signes contenus dans chaque contexte, de sorte qu'ils puissent faire un choix éclairé. Les experts classaient ensuite les contextes comme fondamentaux ou secondaires.
2. Pour le classement des critères globaux, nous leur avons expliqué la manière de juger l'importance : les experts attribuaient un score entre 0 (= la plus faible importance) et 10 (= la plus haute importance) en faisant glisser une jauge. Il leur était clairement mentionné qu'il était possible d'avoir des exæquos, s'ils le souhaitaient. Puis, nous leur avons montré une image rappelant quels étaient les signes contenus dans chaque critère global, de sorte qu'ils puissent faire un choix éclairé. Les experts rangeaient ensuite les critères par ordre d'importance.
3. Pour l'association des signes et patterns, nous leur avons donné comme instruction de déterminer si chaque signe était pour eux associé au fait que l'enfant respire habituellement/préférentiellement par le nez, la bouche ou les deux. Les experts s'exécutaient ensuite en cochant pour chaque signe le ou les patterns qu'ils lui associaient.

#### *d. Analyses statistiques des données du questionnaire 3*

Les trois questions posées aux experts mettaient en œuvre des données de différentes natures. Nous allons donc détailler les analyses faites en fonction des questions. Les données ont été analysées à l'aide du logiciel statistique R Studio et du logiciel Matlab.

#### *Question 1*

Afin de déterminer si chaque contexte était plutôt de nature fondamentale ou secondaire, selon les experts participants, nous avons fait deux analyses. La première était une mesure d'accord entre les évaluateurs : le Krippendorff's Alpha. Cette mesure apparaît comme un équivalent du Fleiss Kappa mais tolère des plus petits échantillons, admet des valeurs manquantes et est particulièrement utile en cas de données non paramétriques (Hughes, 2021 ; Zapf et al., 2016). La seconde était une mesure d'association entre chaque contexte et le degré d'importance. Nous avons calculé pour chaque contexte sa probabilité d'appartenance à l'un des deux niveaux d'importance à l'aide de chi-carrés d'ajustement, un test non paramétrique applicable sur des données nominales (Sheskin, 2003). Nous avons sélectionné ce test car il devrait nous permettre de déterminer si les associations obtenues entre chaque contexte et les deux catégories d'importance (« fondamental » ou « secondaire ») sont dues au hasard ou non.

Pour ce faire, nous avons sélectionné une fréquence attendue répartie équitablement entre les deux niveaux d'importance (50% et 50%) et nous avons ensuite calculé un chi-carré d'ajustement pour chaque contexte. Il y a donc autant de chi-carrés d'ajustement qu'il n'y a de contextes validés. La probabilité de dépassement a été fixée à 0.05 et ajustée par le nombre de chi-carrés calculés (Sheskin, 2003).

### *Question 2*

Afin de déterminer l'ordre d'importance des critères globaux, nous avons tout d'abord calculé une mesure d'accord entre les évaluateurs : un coefficient de corrélation intra-classe ou ICC avec intervalle de confiance. Il s'agit d'un indice qui permet de mesurer la fidélité inter-évaluateur et d'avoir une mesure de leur accord (Koo & Li, 2016). Il existe 10 différentes formes d'ICC. Selon les recommandations de Koo and Li (2016), nous avons choisi de calculer un ICC pour un modèle à deux facteurs à effets mixtes, avec cohérence et moyenne des évaluateurs. Nous avons ensuite procédé à une analyse qualitative de l'ordre d'importance en calculant la moyenne et l'écart-type de chaque critère.

### *Question 3*

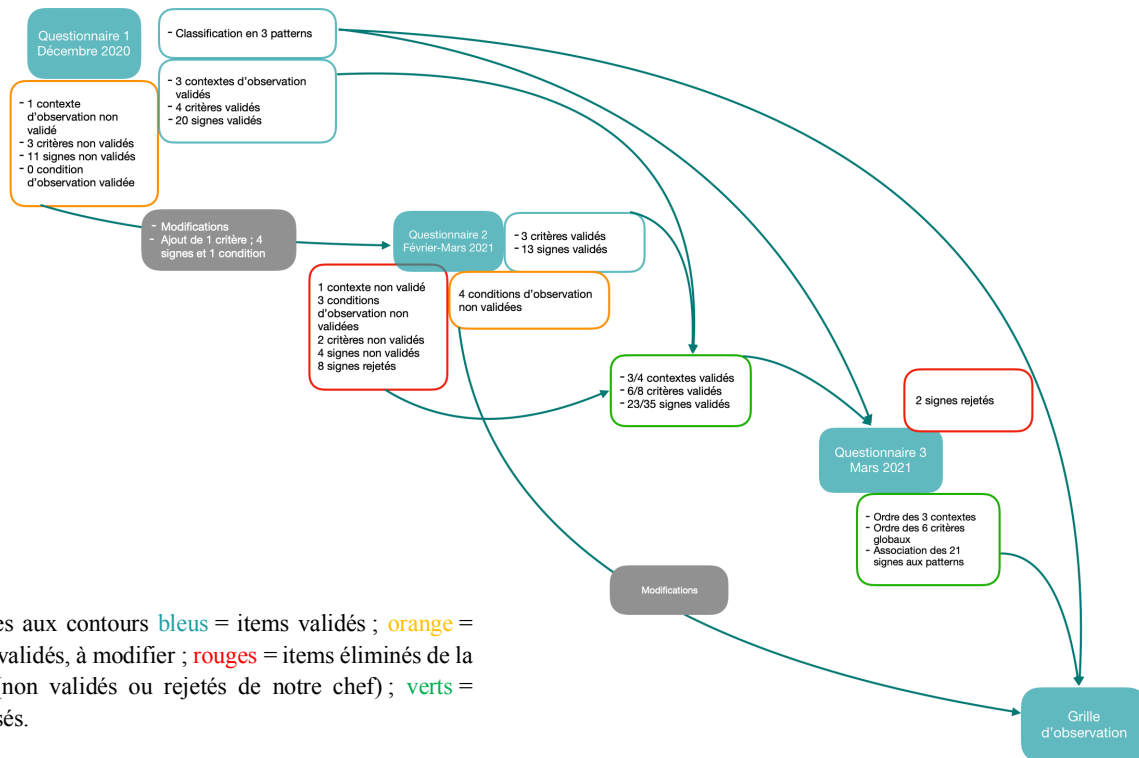
Afin de déterminer si chaque signe appartenait plutôt à un pattern ou un autre, selon les experts participants, nous avons fait deux analyses. La première était une mesure d'accord entre les évaluateurs : le Krippendorff's Alpha. Nous avons sélectionné cette mesure pour les mêmes raisons que pour la question 1 mais surtout parce que nous nous attendions à quelques données manquantes dans nos résultats (Hughes, 2021 ; Zapf et al., 2016). En effet, certains signes pouvaient n'être aucune fois associés à un pattern, ce qui donne des absences d'observation. La seconde analyse cherchait à calculer l'association entre les signes et les patterns et est plutôt de nature qualitative. En effet, de nombreux tests statistiques ont été envisagés mais les conditions d'application étaient généralement violées ou bien un sévère manque de puissance transparaissait. Nous aborderons ces limites dans la discussion.

Afin d'asseoir notre analyse qualitative, nous avons réalisé un test des rangs signés de Wilcoxon pour une médiane égale à zéro. Ce test postule comme hypothèse nulle que les valeurs observées sont issues d'une distribution dont la médiane (et la moyenne, lorsqu'il y en a une) est égale à 0. Le test nous fournit ensuite la probabilité d'obtenir, par hasard, le résultat observé si l'hypothèse nulle est vraie. Plus la probabilité est basse et moins il y a de chance que l'observation obtenue soit due au hasard (Hollander & Wolfe, 1973). Dans notre cas, une valeur brute de 0 signifiait qu'aucun expert n'avait associé le signe à un pattern. Ainsi, plus il y avait d'experts qui associaient un signe à un pattern et moins on avait de chance que cela soit dû au hasard. Nous avons considéré les probabilités de dépassement de 0.05 et 0.01.

## 5. Analyse des résultats

Nous commencerons par un organigramme synthétisant les résultats obtenus aux différents questionnaires. Ensuite, nous ferons un point détaillé sur les résultats des questionnaires 1 et 2, puis un autre point détaillé sur le questionnaire 3. Enfin, nous finirons par proposer la grille d'observation.

### 5.1. Organigramme des résultats



*Note.* Cases aux contours **bleus** = items validés ; **orange** = items non validés, à modifier ; **rouges** = items éliminés de la sélection (non validés ou rejetés de notre chef) ; **verts** = items utilisés.

Figure 6. Organigramme des résultats.

### 5.2. Questionnaires n°1 et n°2

#### 5.2.1. La participation des experts

##### a. Questionnaire 1

Nous avons invité les 32 experts à répondre au questionnaire. De ces 32 participants, 18 ont commencé le questionnaire, dont 14 qui l'ont validé. Ce nombre rencontrait les recommandations établies pour un processus de Delphi qui demande généralement d'avoir entre 10 et 50 répondants (Lqbal & Pison-Young, 2009). Nous avons uniquement retenu les réponses et commentaires de ces 14 experts qui ont validé et terminé le questionnaire. Dès lors, nous avons obtenu un taux de responsivité de 44% et un drop-off de 22%.

##### b. Questionnaire 2

Nous avons invité la totalité des experts à participer au deuxième questionnaire. 16 ont commencé le questionnaire, dont 15 qui l'ont validé. Ce nombre demeurait dans la fourchette recommandée (Lqbal & Pison-Young, 2009). Dans ce questionnaire, nous avons suivi la même stratégie que pour le précédent : nous avons uniquement retenu les réponses et commentaires des experts qui sont allés au bout du questionnaire. Dès lors, nous avons obtenu un taux de responsivité de 46,8% (15/32).

### *5.2.2. Les résultats des deux premiers questionnaires*

Le détail des valeurs des CVR se trouve dans le tableau 4 (pages 39 à 42). Les items marqués en vert sont ceux qui ont été sélectionnés comme pertinents et valides par les experts qui y ont répondu et dont la valeur du CVR dépasse le seuil critique. Les items en noir sont ceux dont la valeur du CVR ne dépasse pas le seuil critique et qui n'ont pas d'emblée été retenus comme pertinents et valides par les experts.

#### *a. Le premier questionnaire*

Le premier questionnaire obtient au total 28 items validés sur les 49 proposés. Au cours de cette première phase, nous avons pu valider la manière de classifier le pattern de respiration. Nous avons aussi validé 3 des 4 contextes d'observation de la respiration : l'observation au repos, après la déglutition et lors de la mastication. L'observation en RN forcée n'a par contre pas été validée. En ce qui concerne les critères, 4 ont été validés et en ce qui concerne les signes, 20 ont été validés. Nous n'avons pu valider aucune condition d'observation. Tous les items non validés ont été analysés selon les commentaires reçus afin de les proposer sous un nouveau format lors du deuxième questionnaire.

#### *b. Le second questionnaire*

Le second questionnaire obtient 16 items validés sur les 29 proposés (23 reformulés et 6 ajoutés). Au terme de cette deuxième phase, le dernier contexte d'observation (la RN forcée) et ses sous-items n'ont pas été validés par les experts. Les scores du CVR de Lawshe sont restés en-deçà des valeurs critiques. Une condition d'observation a été directement rejetée (majorité de non essentiel) et les autres conditions d'observation ont été en grande majorité commentées et elles ont donc été analysées selon les commentaires. Enfin 3 critères et 13 signes ont été validés et tous les autres ont été commentés.

### *5.2.3. La logique d'interprétation des résultats et des commentaires*

Compte tenu de la logique d'emboîtement des différentes catégories d'items et compte tenu de la présence de commentaires, il a été nécessaire de définir une ligne directrice pour l'interprétation. En effet, il arrivait que des signes apparaissent comme valides alors que leur critère prééminent ne l'était pas. Cela s'explique de façon logique : seuls les experts qui ont considéré le critère prééminent comme « essentiel » ou « essentiel mais imparfait » accèdent aux signes sous-jacents. Ces mêmes experts auront tendance à considérer ces signes comme essentiels, eux-aussi. Dans ce cas, le nombre d'experts ayant répondu aux signes est inférieur au nombre d'experts ayant répondu à l'item prééminent. Dès lors le CVR des signes tend à augmenter (Polit & Beck, 2006) et à dépasser le seuil mais cela sera un biais d'interprétation que de les valider pour autant. La logique d'interprétation était donc la suivante :

- un signe avec un CVR au-dessus du seuil était validé et conservé en l'état si son critère prééminent avait lui-même un CVR supérieur au seuil ;
- un critère avec un CVR au-dessus du seuil était validé et conservé en l'état si son contexte avait lui-même un CVR supérieur au seuil ;

- une condition d'observation avec un CVR au-dessus du seuil était validée et conservée en l'état si son contexte avait lui-même un CVR supérieur au seuil.
- en cas d'item inférieur au seuil :
  - après le premier questionnaire, il était reformulé selon les commentaires ;
  - après le deuxième questionnaire, il était reformulé si les commentaires reçus allaient dans le sens du caractère essentiel de l'item, sinon il était supprimé. Si l'item était un contexte d'observation ou un critère global, sa suppression entraînait automatiquement la suppression des items sous-jacents. Par exemple, la suppression d'un contexte entraîne la suppression de ses critères et signes.

#### 5.2.4. Les commentaires des experts aux deux questionnaires

Le détail de commentaires et des modifications ou ajouts faits en fonction se trouve dans l'annexe 12.

##### a. Pour le premier questionnaire

Après avoir analysé les résultats et les commentaires reçus dans le premier questionnaire, les critères ont été réécrits en tenant compte des ajustements proposés par les experts. Le questionnaire permettait également aux experts de nous suggérer d'autres critères. Certaines suggestions étaient intéressantes et recoupaient avec des informations issues de la littérature scientifique. Ainsi, la position de la langue a été ajoutée parmi les critères et signes à observer.

##### b. Pour le deuxième questionnaire

Après avoir analysé les résultats et les commentaires reçus, il a été décidé de supprimer le critère sur la présence de bruits inspiratoires (*Knowing that the child does not present any medical condition, hearing noisy breathing at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern*) et ses signes. En effet, au bout de deux évaluations, ces items demeurent en dessous du seuil de validité et les commentaires reçus confirment que les experts ne les emploieraient pas pour une observation fonctionnelle. Les trois items ont donc été supprimés. Nous avons également supprimé le critère global « *In addition to the other signs, observing the child itching his/her nose on more than one occasion will influence your decision* » et ses sous-items. En effet, les experts l'ont souvent considéré comme « non essentiel » et ceux qui l'ont commenté ont indiqué son caractère médical plutôt que fonctionnel. Ainsi, compte tenu de notre logique d'interprétation, tous les sous-items ont aussi été supprimés. Enfin, nous avons également supprimé le contexte d'observation « RN forcée » et ses sous-items. En effet, les experts n'ont pas trouvé que ce contexte était majoritairement « essentiel » et l'ont commenté dans le même sens.

Les 4 conditions d'observation de la respiration, déglutition et mastication demeurent par contre essentielles pour les experts mais elles n'ont pas été validées numériquement car ils n'ont pas trouvé d'accord sur la manière d'observer les différents critères. Les experts ne sont pas d'accord avec la forme proposée. Ces conditions d'observation ont donc été réécrites en tenant compte des ajustements proposés par les experts (*voir tableau 5, page 42*). Elles seront ensuite proposées sous leur nouvelle forme dans la grille d'observation.

Tableau 4. Résultats du premier questionnaire et du deuxième questionnaire<sup>4</sup>.

| QUESTIONNAIRE 1  |  |    |       |                   |       | QUESTIONNAIRE 2   |    |      |       |                   |       |
|--|--|----|-------|-------------------|-------|---|----|------|-------|-------------------|-------|
| Items initiaux   |  | N  | CVR   | Valeurs critiques | Modes | Items modifiés ou ajoutés   |    | N    | CVR   | Valeurs critiques | Modes |
| Classification   |  |    |       |                   |       |   |    |      |       |                   |       |
| Item de classification   | <b>The breathing pattern classification should be split in three main and proper categories: Mouth breathing, nasal breathing or oronasal breathing.</b> | 14 | 0.57  | 0.44              | 1     | Item validé au premier questionnaire  |    |      |       |                   |       |
| Contexte, condition, critères et signes pour observer la respiration au repos, sans contrainte |  |    |       |                   |       |   |    |      |       |                   |       |
| Contexte   | <b>Watching a child breathing at rest in a spontaneous and stress-free context is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</b>    | 14 | 0.57  | 0.44              | 1     | Item validé au premier questionnaire  |    |      |       |                   |       |
| Condition  | <b>Observing the child for 5 consecutive minutes at rest is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</b>             | 14 | -0.86 | 0.44              | 3     | <b>Observing the child for 3 consecutive minutes at rest in several different resting situations is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</b> | 15 | 0.20 | 0.425 | 1                 |       |
| Critère  | Observing an open mouth posture at rest (in a spontaneous and stress-free context) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.    | 14 | 0.00  | 0.44              | 1     | Observing the mouth posture (lips and tongue) at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.  | 15 | 0.60 | 0.425 | 1                 |       |
| Critère  | Amplitude of mouth opening is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.  | 14 | -0.29 | 0.44              | 2     | Watching how open the lips are for more than half of the time at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.                                | 15 | 0.47 | 0.425 | 1                 |       |
| Signe  | - Observing fully closed lips will influence your decision.  | 7  | 0.43  | 0.622             | 1     | - Observing fully closed lips for more than half of the time will influence your decision.  | 11 | 0.82 | 0.496 | 1                 |       |
| Signe  | - Observing the lips slightly open will influence your decision.   | 7  | -0.43 | 0.622             | 2     | - Observing the lips slightly open for more than half of the time will influence your decision.   | 11 | 0.64 | 0.496 | 1                 |       |
| Signe  | - Observing half-open lips will influence your decision.   | 7  | -0.14 | 0.622             | 1     | - Observing half-open lips for more than half of the time will influence your decision.   | 11 | 1.00 | 0.496 | 1                 |       |
| Signe  | - Observing wide open lips will influence your decision.   | 7  | 0.43  | 0.622             | 1     | - Observing wide open lips for more than half of the time will influence your decision.   | 11 | 0.64 | 0.496 | 1                 |       |
| Signe  | - Observing that sometimes the mouth is open, sometimes the mouth is closed will influence your decision.  | 7  | 0.14  | 0.622             | 1     | - Not observing a main pattern (sometimes the lips are open, sometimes the lips are closed) will influence your decision.   | 11 | 0.64 | 0.496 | 1                 |       |
| Critère  | Items inexistants au premier questionnaire   |    |       |                   |       | Observing the position occupied by the tongue for more than half of the time at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.                 | 15 | 0.73 | 0.425 | 1                 |       |
| Signe  |  |    |       |                   |       | - Observing an upper tongue position for more than half of the time will influence your decision.   | 14 | 0.86 | 0.44  | 1                 |       |
| Signe  |  |    |       |                   |       | - Observing a low tongue position for more than half of the time will influence your decision.  | 14 | 0.71 | 0.44  | 1                 |       |
| Signe  |  |    |       |                   |       | - Observing a low and forward tongue position for more than half of the time will influence your decision.  | 14 | 0.86 | 0.44  | 1                 |       |
| Signe  |  |    |       |                   |       | - Not observing the tongue position (because of closed lips) for more than half of the time will influence your decision.   | 14 | 0.57 | 0.44  | 1                 |       |

<sup>4</sup> Note. Ce tableau a été écrit à la fois en français et en anglais. Le français pose le cadre du tableau, respecte la langue principale de ce mémoire et reprend les informations importantes. Les items ont été présentés dans leur langue d'origine afin d'éviter tout biais de traduction et respecter la forme dans laquelle ils ont été validés.

|   |   |    |       |       |   |  |    |       |       |   |
|---|---|----|-------|-------|---|--|----|-------|-------|---|
| Critère   | Time spent with an open mouth posture is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.  | 14 | 0.71  | 0.44  | 1 | Items validés au premier questionnaire   |    |       |       |   |
| Signe   | - Observing an open mouth posture (lips slightly, half or wide open) for the half of the observation time or more will influence your decision.               | 13 | 0.69  | 0.456 | 1 |  |    |       |       |   |
| Signe   | - Observing the mouth closed for the half of the observation time or more will influence your decision.   | 13 | 0.69  | 0.456 | 1 |  |    |       |       |   |
| Signe   | - Observing an open mouth posture for the entire observation time will influence your decision.   | 13 | 0.54  | 0.456 | 1 |  |    |       |       |   |
| Signe   | - Observing the mouth closed for the entire observation time will influence your decision.  | 13 | 0.85  | 0.456 | 1 |  |    |       |       |   |
| Critère   | Hearing noisy breathing at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.  | 14 | -0.29 | 0.44  | 1 | Knowing that the child does not present any medical condition, hearing noisy breathing at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.  | 15 | -0.20 | 0.425 | 1 |
| Signe   | - Hearing nasal inspiration noises will influence your decision.  | 9  | -0.11 | 0.548 | 1 | - Knowing that the child does not present any medical condition, hearing nasal inspiration noises on repeated breathing cycles will influence your decision.   | 11 | 0.27  | 0.496 | 1 |
| Signe   | - Hearing oral inspiration noises will influence your decision.   | 9  | -0.33 | 0,548 | 2 | - Knowing that the child does not present any medical condition, hearing oral inspiration noises on repeated breathing cycles will influence your decision.  | 11 | 0.27  | 0.496 | 1 |
| Critère   | Watching the child's behaviors/habits at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.  | 14 | 0.71  | 0.44  | 1 | Item validé au premier questionnaire   |    |       |       |   |
| Condition   | <b>One occurrence of one of these behaviors during the entire observation is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</b> | 13 | -0.85 | 0.456 | 2 | <b>In addition to other the signs, observing more than one occurrence of some habits/behaviors (finger sucking, nose itching, lips playing) during the entire observation is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</b> | 15 | 0.33  | 0.425 | 1 |
| Signe   | - Observing the child itching his/her nose will influence your decision.  | 13 | -0.69 | 0.456 | 3 | - In addition to the other signs, observing the child itching his/her nose on more than one occasion will influence your decision.   | 11 | -0.09 | 0.496 | 2 |
| Signe   | - Observing the child licking and/or playing with his/her lips, or sticking out the tongue will influence your decision.                                      | 13 | -0.23 | 0,456 | 3 | - In addition to the other signs, observing the child licking and/or playing with his/her lips, or sticking out the tongue on more than one occasion will influence your decision.   | 11 | 0.82  | 0.496 | 1 |
| Signe   | - Observing the child sucking his/her finger, lower lip or an object will influence your decision.  | 13 | -0.38 | 0.456 | 3 | - In addition to the other signs, observing the child sucking his/her thumb, sucking his/her lower lip or sucking an object on more than one occasion will influence your decision.  | 11 | 0.82  | 0.496 | 1 |
| Signe   | - Observing not any behaviors/habits will influence your decision.  | 13 | -0.54 | 0.456 | 2 | - In addition to the other signs, not observing any behaviors/habits will influence your decision.   | 11 | 0.82  | 0.496 | 1 |
| <b>Contexte, conditions, critères et signes pour observer la respiration après la déglutition</b> |   |    |       |       |   |  |    |       |       |   |
| Contexte  | <b>Watching a child just after swallowing is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</b>  | 14 | 0.57  | 0.44  | 1 | Item validé au premier questionnaire   |    |       |       |   |

|  |  |    |       |       |   |  |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
|--|--|----|-------|-------|---|--|----|-------|-------|---|--|----|------|-------|---|
| Condition  | <b>Observing at least 2 sips is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</b>         | 11 | -0.09 | 0.496 | 1 | <b>When observing the child's air intake after swallowing, at least 3 sips of water are enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</b>           | 15 | -0.07 | 0.425 | 1 |  |    |      |       |   |
| Condition  | Item inexistant au premier questionnaire   |    |       |       |   | <b>When observing the child's air intake after swallowing, at least 3 swallows of solid bolus are enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</b> | 15 | -0.07 | 0.425 | 1 |  |    |      |       |   |
| Critère  | Observing the air intake just after swallowing is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.      | 11 | 0.64  | 0.496 | 1 | Items validés au premier questionnaire   |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
| Signe  | - Observing the child breathing through his/her mouth just after swallowing will influence your decision.              | 10 | 0.60  | 0.52  | 1 |  |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
| Signe  | - Observing the child breathing through his/her nose just after swallowing will influence your decision.               | 10 | 0.80  | 0.52  | 1 |  |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
| Signe  | - Observing a mouth opening just after swallowing will influence your decision.  | 11 | 0.09  | 0.496 | 1 |  |    |       |       |   | - When watching the child's air intake after swallowing, observing a mouth opening in most cases will influence your decision. | 15 | 0.87 | 0.425 | 1 |
| Signe  | - Observing the mouth closed just after swallowing will influence your decision.                                       | 11 | 0.64  | 0.496 | 1 |  |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
| <b>Contexte, condition, critères et signes pour observer la respiration lors de la mastication</b> |  |    |       |       |   |  |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
| Contexte   | <b>Watching the child while chewing is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</b>             | 14 | 0.57  | 0.44  | 1 | Item validé au premier questionnaire   |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
| Condition  | <b>Observing 2 bites is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</b>               | 12 | -0.50 | 0.475 | 3 | <b>When observing the child's breathing during chewing, at least 3 bites are enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</b>                    | 15 | -0.33 | 0.425 | 3 |  |    |      |       |   |
| Signe  | - Observing the child chewing with his/her mouth open will influence your decision.                                    | 12 | 0.83  | 0.475 | 1 | Items validés au premier questionnaire   |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
| Signe  | - Observing the child chewing with his/her mouth closed will influence your decision.                                  | 12 | 0.50  | 0.475 | 1 |  |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
| Critère  | Time spent with an open mouth posture while chewing is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern. | 12 | 0.83  | 0.475 | 1 |  |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
| Signe  | - Observing an open mouth posture for the half of the chewing occurrences or more will influence your decision.        | 11 | 0.82  | 0.496 | 1 |  |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
| Signe  | - Observing the mouth closed for the half of the chewing occurrences or more will influence your decision.             | 11 | 0.64  | 0.496 | 1 |  |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
| Signe  | - Observing an open mouth posture for all the chewing occurrences will influence your decision.                        | 11 | 1.00  | 0.496 | 1 |  |    |       |       |   |  |    |      |       |   |
| Signe  | - Observing the mouth closed for all the chewing occurrences will influence your decision.                             | 11 | 0.64  | 0.496 | 1 |  |    |       |       |   |  |    |      |       |   |



| Contexte, conditions, critères et signes pour observer la respiration nasale forcée |   |    |       |      |   |   |  |       |       |       |   |
|---|---|----|-------|------|---|---|--|-------|-------|-------|---|
| Contexte  | Encouraging or forcing the child to breathe through the nose (forced nasal breathing) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.  | 14 | 0.14  | 0.44 | 1 | In addition to the other contexts of observation, encouraging or forcing the child to breathe through the nose (forced nasal breathing) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.      | 15   | 0.33  | 0.425 | 1     |   |
| Condition   | Placing tape on the child's lips for 3 minutes is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.  | 10 | -0.60 | 0.52 | 2 | In addition to the other signs or assessment situations, placing tape on the child's lips for 3 minutes is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.                           | 13   | -0.69 | 0.496 | 3     |   |
| Condition   | Verbally ask the child to take 5 consecutive breaths through the nose is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.   | 10 | -0.20 | 0.52 | 1 | In addition to the other signs or assessment situations, verbally asking the child to take 7 consecutive breaths through the nose is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern. | 13   | -0.23 | 0.496 | 2     |   |
| Signe   | - Observing signs of tiredness while the child is forced to breathe through the nose will influence your decision.  | 10 | 0.60  | 0.52 | 1 | Items validés au premier questionnaire  |  |       |       |       |   |
| Signe   | - Observing signs of dyspnea while the child is forced to breathe through the nose will influence your decision.  | 10 | 0.60  | 0.52 | 1 |   |  |       |       |       |   |
| Signe   | - Observing signs of efforts to maintain labial closure (wrinkles on the chin, contraction of face muscles, ...) when the child is forced to breathe through the nose will influence your decision. | 10 | 0.80  | 0.52 | 1 |   |  |       |       |       |   |
| Signe   | - Observing none of the signs (tiredness, dyspnea, efforts) above will influence your decision.   | 10 | 0.00  | 0.52 | 1 |   | - In addition to the other signs or assessment situations, not observing any sign of tiredness, dyspnea or effort when the child is forced to breathe through the nose will influence your decision. | 13    | 0.38  | 0.496 | 1 |
| Signe   | - Observing that the child fails to breathe through the nose during the entire exercise will influence your decision.   | 10 | 0.80  | 0.52 | 1 |   |  |       |       |       |   |
| Critère   | Observing the air intake just after the forced breathing will influence your decision.  | 10 | 0.60  | 0.52 | 1 |   |  |       |       |       |   |
| S-CVI Ave = 0.63  |   |    |       |      |   | S-CVI Ave = 0.6   |  |       |       |       |   |
| S-CVI Ave total = 0.77  |   |    |       |      |   |   |  |       |       |       |   |

Note. N= nombre d'experts ayant répondu ; items en vert = items validés (CVR > CVR critique) ; items en noir = items non validés (CVR < CVR critique)

Tableau 5. Formes définitives des 4 conditions d'observation conservées malgré la non-validation, modifiées selon les ajustements proposés par les experts.

| Formes proposées dans le 2e questionnaire   | Formes modifiées selon les suggestions des experts, adoptées pour la grille   |
|---|---|
| Observing the child for 3 consecutive minutes at rest in several different resting situations is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.          | Conditions of observation at rest: Observe the child for 3 consecutive minutes at rest in <b>3 different resting situations (watching a movie, drawing, playing quietly, threading beads)</b> and at different moments of the assessment's situation. |
| When observing the child's air intake after swallowing, at least 3 sips of water are enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.           | Condition of observation of the child's air intake after swallowing: <b>Observe the child drinking a small glass of water (at least 3 sips)</b> and watch the air intake after each swallow.  |
| When observing the child's air intake after swallowing, at least 3 swallows of solid bolus are enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern. | Condition of observation of the child's air intake after swallowing: <b>Observe the child eating 1 or 2 biscuits (at least 3 swallows)</b> and watch the air intake after each swallow.   |
| When observing the child's breathing during chewing, at least 3 bites are enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.                    | Condition of observation of the child's breathing during chewing: <b>Observe the child eating 1 or 2 biscuits (at least 3 bites).</b>   |

### 5.3. Questionnaire n°3

#### 5.3.1. Participation des experts

Nous avons invité la totalité des experts à participer au troisième questionnaire. 10 ont commencé le questionnaire, dont 9 qui l'ont validé. Ce nombre tombait juste en dessous des recommandations établies pour un processus de Delphi qui demande généralement un minimum de 10 experts (Lqbal & Pison-Young, 2009). Dans ce questionnaire, nous avons suivi la même stratégie que pour le précédent : nous avons uniquement retenu les réponses et commentaires des experts qui sont allés au bout du questionnaire. Dès lors, nous avons obtenu un taux de responsivité de 28% (9/32).

#### 5.3.2. Informations préalables et items pris en considération

Avant de discuter des tests faits et des résultats obtenus, il convient de mentionner qu'en cours d'analyse, nous avons finalement rejeté un critère et ses signes car ils étaient trop similaires avec un autre. En effet, nous avons rejeté les deux signes « *Observing the child chewing with his/her mouth open* ; *Observing the child chewing with his/her mouth closed.* » car ils étaient trop similaires aux signes du critère « *The time spent chewing with an open or a closed mouth*<sup>5</sup> ». Voici donc les 3 contextes, 6 critères et 21 signes sur lesquels nous avons fait des analyses ultérieures en vue de la création de l'outil de dépistage du pattern habituel de respiration d'un enfant d'âge préscolaire.

Tableau 6. Synthèses des contextes, critères et signes repris pour l'analyse du 3<sup>e</sup> questionnaire<sup>6</sup>.

|   | At rest, watching how open the lips are for more than half of the time  | At rest, the position the tongue occupies for more than half of the time   | The time spent breathing at rest with a closed or open mouth   |
|---|---|--|--|
| Observing the child breathing at rest             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing <b>fully closed lips</b> for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>slightly open lips</b> for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>half-open lips</b> for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>wide open lips</b> for more than half of the time</li> <li>- <b>Not observing a main pattern</b> (sometimes the lips are open, sometimes the lips are closed)</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing <b>an upper tongue</b> position for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>a low tongue</b> position for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>a low and forward</b> tongue position for more than half of the time</li> <li>- <b>Not observing the tongue position</b> (because of closed lips) for more than half of the time</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing <b>an open mouth posture</b> for <b>more than half of the time</b></li> <li>- Observing <b>the mouth closed</b> for <b>more than half of the time</b></li> <li>- Observing <b>an open mouth posture</b> for <b>the entire observation time</b></li> <li>- Observing <b>the mouth closed</b> for <b>the entire observation time</b></li> </ul> |
| Observing the child's breathing while chewing     | <p>The time spent chewing with an open or a closed mouth</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing <b>an open mouth posture</b> for <b>more than half of the chewing occurrences</b></li> <li>- Observing <b>the mouth closed</b> for <b>more than half of the chewing occurrences</b></li> <li>- Observing <b>an open mouth posture</b> for <b>all the chewing occurrences</b></li> <li>- Observing <b>the mouth closed</b> for <b>all the chewing occurrences</b></li> </ul> |  |  |
| Observing the child's air intake after swallowing | <p>The air intake pattern just after swallowing (through the mouth or through the nose)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing the child <b>breathing through his/her mouth</b> just after swallowing</li> <li>- Observing the child <b>breathing through his/her nose</b> just after swallowing</li> </ul>   | <p>The rest position of the mouth just after swallowing (observing that after swallowing, the child directly opens the mouth or keeps it closed)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing the <b>mouth closed</b> just after swallowing in most cases</li> <li>- Observing <b>a mouth opening</b> just after swallowing in most cases</li> </ul>   |  |

<sup>5</sup> Pour rappel : *Observing an open mouth posture for more than half of the chewing occurrences* ; *Observing the mouth closed for more than half of the chewing occurrences* ; *Observing an open mouth posture for all the chewing occurrences* ; *Observing the mouth closed for all the chewing occurrences*

<sup>6</sup> NB : ce tableau a été écrit uniquement en anglais pour respecter langue d'origine des items, la forme dans laquelle ils ont été validés.

### 5.3.3. Analyses statistiques et résultats obtenus

#### a. Question 1 : le caractère fondamental ou secondaire des contextes

Afin de déterminer si chaque contexte était plutôt de nature fondamentale ou secondaire, selon les experts participants, nous avons fait deux analyses. La première était une mesure d'accord entre les évaluateurs : au Krippendorff's Alpha, nous obtenons un  $\alpha=0.21$ , ce qui correspond à une tendance tolérable à l'accord (Hughes, 2021). La seconde était une mesure d'association entre chaque contexte et le degré d'importance. Nous avons calculé pour chaque contexte sa probabilité d'appartenance à l'un des deux niveaux d'importance à l'aide de chi-carrés d'ajustement (voir tableau 7). Pour les 3 chi-carrés, nous avons sélectionné des fréquences attendues de 50% pour chaque niveau d'importance, de sorte que la différence observée ne soit pas due au hasard. L'alpha a été ajusté selon le nombre de chi-carrés d'ajustement réalisés ( $0.05/3 = 0.017$ ).

Tableau 7. Chi-carrés d'ajustement mesurant l'association entre chaque contexte et les 2 niveaux d'importance.

|                          | Fondamental<br>% (N) | Secondaire<br>% (N) | $\chi^2(df)$                                 | Interprétation   |
|--------------------------|----------------------|---------------------|--|--|
| Contexte 1 : repos       |                      |                     |  |  |
| Valeurs observées        | 100 (9)              | 0 (0)               | $\chi^2(1) = 9,$<br>$p < 0.017 (0.0027)$     | Association significative.<br>Le contexte du repos est significativement<br>considéré comme fondamental.                                       |
| Valeurs attendues        | 50 (4.5)             | 50 (4.5)            |  |  |
| Contexte 2 : mastication |                      |                     |  |  |
| Valeurs observées        | 77.78(7)             | 22.28 (2)           | $\chi^2(1) = 2.778,$<br>$p > 0.017 (0.0956)$ | Association non significative<br>Le contexte de la mastication n'est pas<br>significativement associé à un degré<br>d'importance ou un autre.  |
| Valeurs attendues        | 50 (4.5)             | 50 (4.5)            |  |  |
| Contexte 3 : déglutition |                      |                     |  |  |
| Valeurs observées        | 44.4 (4)             | 55.56 (5)           | $\chi^2(1) = 0.11,$<br>$p > 0.017 (0.74)$    | Association non significative.<br>Le contexte de la déglutition n'est pas<br>significativement associé à un degré<br>d'importance ou un autre. |
| Valeurs attendues        | 50 (4.5)             | 50 (4.5)            |  |  |

Le premier chi-carré a montré que l'observation au repos a été significativement associée par les experts au degré d'importance « fondamental ». Les deux autres contextes n'ont pu être reliés à un degré d'importance ou à l'autre. Ces résultats doivent toutefois être interprétés avec prudence étant donné que de nombreuses fréquences observées descendent en-deçà de 5, nombre minimal pour calculer un chi-carré d'ajustement fiable (Shavelson, 1996). De plus, une fréquence est égale à 0 et le calcul sur cette fréquence reste discutable (Long, n.d.).

#### b. Question 2 : le classement des critères globaux

Afin de déterminer l'ordre d'importance des 6 critères globaux, nous avons tout d'abord calculé une mesure d'accord entre les évaluateurs : un coefficient de corrélation intra-classe ou ICC avec intervalle de confiance. Nous obtenons un ICC = 0.8 (IC à 95% = 0.43 à 0.97), ce qui correspond à une bonne fidélité inter-juges (Koo & Li, 2016). Nous avons ensuite procédé à une analyse qualitative de l'ordre d'importance en calculant la moyenne et l'écart-type de chaque critère.

Tableau 8. Données brutes, moyennes et écarts-types du classement des critères de 0 à 10.

|                             | Temps passé en position bouche ouverte/fermée | Position de la langue | Ouverture des lèvres | Position de repos après la déglutition | Temps passé à mastiquer bouche ouverte/fermée | Mode de reprise d'air après la déglutition |
|-----------------------------|---|-----------------------|----------------------|--|---|--|
| Expert1                     | 10  | 10                    | 10                   | 5                                      | 3   | 3  |
| Expert2                     | 7   | 7                     | 10                   | 8                                      | 5   | 8  |
| Expert3                     | 5   | 5                     | 5                    | 5                                      | 5   | 5  |
| Expert4                     | 10  | 9                     | 9                    | 8                                      | 10  | 8  |
| Expert5                     | 10  | 10                    | 5                    | 6                                      | 7   | 7  |
| Expert6                     | 10  | 10                    | 5                    | 5                                      | 5   | 5  |
| Expert7                     | 10  | 7                     | 10                   | 6                                      | 6   | 6  |
| Expert8                     | 8   | 8                     | 8                    | 8                                      | 6   | 8  |
| Expert9                     | 9   | 9                     | 9                    | 7                                      | 7   | 3  |
| <b>Moyenne (écart-type)</b> | <b>8.78 (1.79)</b>                            | <b>8.33 (1.73)</b>    | <b>7.89 (2.26)</b>   | <b>6.44 (1.33)</b>                     | <b>6.00 (1.94)</b>                            | <b>5.89 (2.03)</b>                         |

### c. Question 3 : l'association des signes aux patterns de respiration

Afin de déterminer si chaque signe appartenait plutôt au pattern de RN, de RB ou de RM, selon les experts participants, nous avons fait deux analyses. La première était une mesure d'accord entre les évaluateurs : sur le Krippendorff's Alpha, nous obtenons un  $\alpha=0.22$ , ce qui correspond à une tendance tolérable à l'accord (Hughes, 2021). La seconde analyse cherchait à calculer l'association entre les signes et les patterns et est plutôt de nature qualitative. Nous avons réalisé un test des rangs signés de Wilcoxon pour une médiane ou moyenne égale à zéro.

Tableau 9. Nombre d'experts ayant associé les signes et les patterns de respiration et probabilités des associations.

|  | RN<br>N(p)   | RM<br>N(p)   | RB<br>N(p)   |
|--|--------------|--------------|--------------|
| <b>SIGNES FONCTIONNELS</b>   |              |              |              |
| <i>Observing fully closed lips for more than half of the time</i>                                | 8 (0.0078)** | 4 (0.1250)   | 0 (1)        |
| <i>Observing slightly open lips for more than half of the time</i>                               | 2 (0.5)      | 8 (0.0078)** | 3 (0.25)     |
| <i>Observing half-open lips for more than half of the time</i>                                   | 0 (1)        | 8 (0.0078)** | 6(0.0313)*   |
| <i>Observing wide open lips for more than half of the time</i>                                   | 0 (1)        | 4 (0.1250)   | 8 (0.0078)** |
| <i>Not observing a main pattern (sometimes the lips are open, sometimes the lips are closed)</i> | 3 (0.25)     | 9 (0.0039)** | 2 (0.5)      |
| <i>Observing an upper tongue position for more than half of the time</i>                         | 9 (0.0039)** | 3 (0.25)     | 0 (1)        |
| <i>Observing a low tongue position for more than half of the time</i>                            | 3 (0.25)     | 5 (0.0625)   | 6(0.0313)*   |
| <i>Observing a low and forward tongue position for more than half of the time</i>                | 0 (1)        | 3 (0.25)     | 9 (0.0039)** |
| <i>Not observing the tongue position (because of closed lips) for more than half of the time</i> | 8 (0.0078)** | 4 (0.1250)   | 1(1)         |
| <i>Observing an open mouth posture for more than half of the time</i>                            | 2 (0.5)      | 6(0.0313)*   | 8 (0.0078)** |
| <i>Observing the mouth closed for more than half of the time</i>                                 | 8 (0.0078)** | 6(0.0313)*   | 0 (1)        |
| <i>Observing an open mouth posture for the entire observation time</i>                           | 0 (1)        | 2 (0.5)      | 9 (0.0039)** |
| <i>Observing the mouth closed for the entire observation time</i>                                | 9 (0.0039)** | 2 (0.5)      | 0 (1)        |
| <i>Observing an open mouth posture for more than half of the chewing occurrences</i>             | 3 (0.25)     | 6(0.0313)*   | 6(0.0313)*   |
| <i>Observing the mouth closed for more than half of the chewing occurrences</i>                  | 8 (0.0078)** | 7 (0.0156)*  | 0 (1)        |
| <i>Observing an open mouth posture for all the chewing occurrences</i>                           | 3 (0.25)     | 4 (0.1250)   | 8 (0.0078)** |
| <i>Observing the mouth closed for all the chewing occurrences</i>                                | 9 (0.0039)** | 3 (0.25)     | 0 (1)        |
| <i>Observing the child breathing through his/her mouth just after swallowing</i>                 | 0 (1)        | 7 (0.0156)*  | 6(0.0313)*   |
| <i>Observing the child breathing through his/her nose just after swallowing</i>                  | 8 (0.0078)** | 3 (0.25)     | 0 (1)        |
| <i>Observing the mouth closed just after swallowing in most cases</i>                            | 9 (0.0039)** | 3 (0.25)     | 0 (1)        |
| <i>Observing a mouth opening just after swallowing in most cases</i>                             | 0 (1)        | 6(0.0313)*   | 7 (0.0156)*  |

Note. \* = $p<0.05$  (en jaune) ; \*\* =  $p<0.01$  (en vert)

Les 21 signes ont tous été associés soit à un signe, soit à deux. Nous avons considéré les probabilités de dépassement de 0.05 et 0.01 de sorte que nous puissions faire une différence entre les forces d'association. En effet, certains signes apparaissent comme plus significativement liés à un pattern qu'à un autre. Cela sera nécessaire pour la construction de la grille.

## 5.4. Proposition de la grille d'observation

De ces résultats, nous avons pu ensuite mettre au point un premier prototype de la grille d'observation du pattern habituel de respiration à l'éveil de l'enfant d'âge préscolaire. Cette dernière a le format d'une feuille de classeur Excel et demande simplement au clinicien de venir cocher 6 signes observés chez l'enfant, les calculs sont ensuite faits de manière automatique.

La grille a été conçue en tenant compte du classement des critères par ordre d'importance (tableau 8) et des associations établies entre les signes et les patterns de respiration (tableau 9). Nous avons commencé par classer les critères et signes selon leur importance. Pour ce faire, nous avons calculé un coefficient pour chaque critère, sur la base des données brutes de classement. Nous avons opté pour la méthode du tri croisé pour multi-évaluateurs avec comparaisons pondérées ou « *Pairwise Comparison Matrice* » en anglais : une méthode qui permet notamment de pondérer des critères de choix dans un processus de décision, au départ de plusieurs avis (Limayem & Yannou, 2001 ; Michel, 2010). La technique consiste à comparer deux à deux tous les critères par rapport au poids que chaque évaluateur leur a attribué et de rapporter, sur une matrice, l'importance de la différence de poids d'un critère à l'autre selon une valeur de dominance allant entre 0 et 3. Dans la version que nous avons choisie, nous rapportons comme suit les valeurs de dominance dans la matrice :

Tableau 10. Différences et valeurs de dominance rapportées dans la matrice.

| Différences entre deux critères | Valeurs de dominance rapportées dans la matrice |
|---------------------------------|---|
| Égalité entre deux critères     | 0   |
| Différence de 1 ou 2            | 1   |
| Différence de 3 ou 4            | 2   |
| Différence de 5, 6, ou 7        | 3   |

Plus la valeur rapportée dans la matrice est grande et plus la différence de poids est importante (Michel, 2010). Nous avons fait autant de matrices que d'experts (=9) puis, nous avons établi six nouvelles matrices (une par critère) en faisant la contingence des valeurs de dominance. Pour chacune des 6 nouvelles matrices, et donc pour chaque critère, nous avons calculé son poids. Pour ce faire, chaque valeur de dominance (3, 2, 1 ou 0) est d'abord multipliée par le nombre d'évaluateurs qui apportaient cette même valeur. Ensuite, on fait la somme des produits pour chaque critère. La somme obtenue pour chaque critère était finalement remise en un pourcentage, qui devenait le pondérateur ou coefficient du critère dans le choix final (Michel, 2010). Nous avons attribué ces poids aux signes, selon leur appartenance respective aux critères. Une version alternative du calcul des coefficients est proposée dans l'annexe 13.

Tableau 11. Pondération des critères et coefficients retenus.

| N° critère    | Critères                                      | 1 | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | Σ valeurs de dominance | %           |
|---------------|---|---|---|---|----|----|----|------------------------|-------------|
| 1             | Temps passé en position bouche ouverte/fermée | 0 | 3 | 7 | 12 | 13 | 14 | 49                     | 33%         |
| 2             | Position de la langue                         | 0 | 0 | 6 | 11 | 12 | 13 | 42                     | 28%         |
| 3             | Ouverture des lèvres                          | 2 | 4 | 0 | 8  | 10 | 10 | 34                     | 23%         |
| 4             | Position de repos après la déglutition        | 1 | 1 | 1 | 0  | 4  | 3  | 10                     | 7%          |
| 5             | Temps passé à mastiquer bouche ouverte/fermée | 0 | 1 | 2 | 2  | 0  | 3  | 8                      | 5%          |
| 6             | Mode de reprise d'air après la déglutition    | 1 | 1 | 1 | 1  | 3  | 0  | 7                      | 5%          |
| <b>Totaux</b> |   |   |   |   |    |    |    | <b>150</b>             | <b>100%</b> |

Ensuite, nous avons tenu compte de l'association entre signes et patterns. Chaque signe a été associé à un pattern principal, comme le rappelle le tableau 9. Certains signes étaient également associés à un second pattern mais de manière moins significative (c'est le cas des signes qui ont deux cases colorées dans le tableau 9). Pour ceux-ci, nous avons décidé de faire la distinction entre le pattern de respiration principal (= celui avec la valeur de p la plus significative) et le pattern de respiration secondaire (= celui avec la valeur de p la moins significative). Le deuxième pattern associé au signe prend le même coefficient que le pattern principal mais il tombe dans le calcul du profil secondaire. Les deux profils apparaissent comme particulièrement pertinents dans la prise de décision face à un enfant dont le profil respiratoire est hétérogène : si le profil principal est trouble ou incertain, alors le profil secondaire peut venir aider à prendre une décision. De plus, cette double mesure apparaît également comme judicieuse par rapport à la clinique : en effet, il arrive qu'un enfant ne présente pas de pattern principal clairement défini et qu'il oscille entre respirateur mixte et buccal ou mixte et nasal. Dans ce cas, une double mesure permettra une observation plus aboutie.

La figure 7 simule comment la grille devrait être complétée et l'annexe 14 est un prototype du manuel de la grille. L'évaluateur observera l'enfant selon les conditions définies et établies lors de l'étude. Il devra observer l'enfant sur 6 critères (qui sont les critères validés) et pour chacun de ces critères, il devra sélectionner un signe (un comportement) que l'enfant montre. L'évaluateur sélectionne donc au total 6 signes. Quand un signe est sélectionné, il active son poids et en fonction du pattern auquel il est associé, son poids tombera soit dans le panier de la RN, de la RM ou de la RB. Le pattern de respiration avec le plus de poids est celui qui sera attribué à l'enfant. Le système de fonctionnement est le même pour le profil principal que le profil secondaire. Dans la simulation figure 7, par exemple, nous avons typiquement un enfant qui présenterait un pattern de RB.

| Observing the child at rest   |   |  |   | Main profile | Secondary profile |                |
|---|---|--|---|--------------|-------------------|----------------|
| The time spent breathing at rest with a closed or open mouth  |   |  |   |              |                   |                |
| 9_10  | Observing an open mouth posture for more than half of the time                            |  |   |              |                   |                |
| 9_11  | Observing the mouth closed for more than half of the time                                 |  |   |              |                   |                |
| 9_12  | Observing an open mouth posture for the entire observation time                           |  | x | 33           |                   |                |
| 9_13  | Observing the mouth closed for the entire observation time                                |  |   |              |                   |                |
| At rest, the position the tongue occupies for more than half of the time  |   |  |   |              |                   |                |
| 9_6   | Observing an upper tongue position for more than half of the time                         |  |   |              |                   |                |
| 9_7   | Observing a low tongue position for more than half of the time                            |  |   |              |                   |                |
| 9_8   | Observing a low and forward tongue position for more than half of the time                |  | x | 28           |                   |                |
| 9_9   | Not observing the tongue position (because of closed lips) for more than half of the time |  |   |              |                   |                |
| At rest, watching how open the lips are for more than half of the time  |   |  |   |              |                   |                |
| 9_1   | Observing fully closed lips for more than half of the time                                |  |   |              |                   |                |
| 9_2   | Observing slightly open lips for more than half of the time                               |  |   |              |                   |                |
| 9_3   | Observing half-open lips for more than half of the time                                   |  | x | 23           | 23                |                |
| 9_4   | Observing wide open lips for more than half of the time                                   |  |   |              |                   |                |
| 9_5   | Not observing a main pattern (sometimes the lips are open, sometimes the lips are closed) |  |   |              |                   |                |
| Observing the child's breathing while chewing   |   |  |   |              |                   |                |
| The time spent chewing with an open or a closed mouth   |   |  |   |              |                   |                |
| 9_22  | Observing an open mouth posture for more than half of the chewing occurrence              |  | x | 5            | 5                 |                |
| 9_23  | Observing the mouth closed for more than half of the chewing occurrences                  |  |   |              |                   |                |
| 9_24  | Observing an open mouth posture for all the chewing occurrences                           |  |   |              |                   |                |
| 9_25  | Observing the mouth closed for all the chewing occurrences                                |  |   |              |                   |                |
| Observing the child's air intake after swallowing   |   |  |   |              |                   |                |
| The rest position of the mouth just after swallowing (observing that after swallowing, the child directly opens the mouth or keeps it closed) |   |  |   |              |                   |                |
| 9_28  | Observing the mouth closed just after swallowing in most cases                            |  | x | 7            |                   |                |
| 9_28  | Observing a mouth opening just after swallowing in most cases                             |  |   |              |                   |                |
| The air intake pattern just after swallowing (through the mouth or through the nose)  |   |  |   |              |                   |                |
| 9_26  | Observing the child breathing through his/her mouth just after swallowing                 |  | x | 5            | 5                 |                |
| 9_27  | Observing the child breathing through his/her nose just after swallowing                  |  |   |              |                   |                |
|   |   |  |   | 7,00         | Nasal breather    |                |
|   |   |  |   | 33,00        | Mixt breather     | Mixt breather  |
|   |   |  |   | 61,00        | Mouth breather    | Mouth breather |
|   |   |  |   |              |                   | 0              |
|   |   |  |   |              |                   | 33             |

Figure 7. Simulation de la complétion de la grille.

## 5.5. Et si on résume...

Les **deux premiers questionnaires** nous ont permis de déterminer que le pattern habituel de respiration doit être classé selon 3 modes (RN, RM et RB). Ces deux questionnaires nous ont également permis de mettre en évidence et de valider 3 contextes d'observation, 6 critères et 21 signes fonctionnels pertinents pour le choix du pattern habituel de respiration d'un enfant d'âge préscolaire par des logopèdes. Les commentaires des experts aux questionnaires nous ont également permis d'écrire 4 conditions d'observation. **Le troisième questionnaire** a déterminé l'ordre d'importance des critères globaux et signes sous-jacents. Il a aussi associé les signes et les 3 patterns de respiration. La tableau 12 résume ces trois phases de l'étude et rassemble tous les éléments retenus pour la grille.

Tableau 12. Résumé des résultats.

| Ordre d'importance  | Items   | Profil premier | Profil second |
|---|---|----------------|---------------|
| Context 1: Observing the child breathing at rest  |   |                |               |
| <i>Conditions of observation:</i> Observe the child for 3 consecutive minutes at rest in 3 different resting situations (watching a movie, drawing, playing quietly, threading beads) and at different moments of the assessment's situation. |   |                |               |
| 1   | The time spent breathing at rest with a closed or open mouth  |                |               |
|   | - Observing <b>an open mouth posture</b> for <b>more than half of the time</b>  | RB             | RM            |
|   | - Observing <b>the mouth closed</b> for <b>more than half of the time</b>   | RN             | RM            |
|   | - Observing <b>an open mouth posture</b> for <b>the entire observation time</b>   | RB             |               |
| 2   | At rest, the position the tongue occupies for more than half of the time  |                |               |
|   | - Observing <b>an upper tongue</b> position for more than half of the time  | RN             |               |
|   | - Observing <b>a low tongue</b> position for more than half of the time   |                | RB            |
|   | - Observing <b>a low and forward</b> tongue position for more than half of the time   | RB             |               |
| 3   | At rest, watching how open the lips are for more than half of the time  |                |               |
|   | - Observing <b>fully closed lips</b> for more than half of the time   | RN             |               |
|   | - Observing <b>slightly open lips</b> for more than half of the time  | RM             |               |
|   | - Observing <b>half-open lips</b> for more than half of the time  | RM             | RB            |
|   | - Observing <b>wide open lips</b> for more than half of the time  | RB             |               |
|   | - <b>Not observing a main pattern</b> (sometimes the lips are open, sometimes the lips are closed)  | RM             |               |
| Context 2: Observing the child's breathing while chewing  |   |                |               |
| <i>Condition of observation:</i> Observe the child eating 1 or 2 biscuits (at least 3 bites)  |   |                |               |
| 5   | The time spent chewing with an open or a closed mouth   |                |               |
|   | - Observing <b>an open mouth</b> posture for <b>more than half of the chewing occurrences</b>   | RM             | RB            |
|   | - Observing the <b>mouth closed</b> for <b>more than half of the chewing occurrences</b>  | RN             | RM            |
|   | - Observing an <b>open mouth</b> posture for <b>all the chewing occurrences</b>   | RB             |               |
|   | - Observing the <b>mouth closed</b> for <b>all the chewing occurrences</b>  | RN             |               |
| Context 3: Observing the child's air intake after swallowing  |   |                |               |
| <i>Condition of observation:</i> Observe the child drinking a small glass of water (at least 3 sips) and watch the air intake after each swallow  |   |                |               |
| <i>Condition of observation:</i> Observe the child eating 1 or 2 biscuits (at least 3 swallows) and watch the air intake after each swallow   |   |                |               |
| 4   | The rest position of the mouth just after swallowing (observing that after swallowing, the child directly opens the mouth or keeps it closed) |                |               |
|   | - Observing the <b>mouth closed</b> just after swallowing in most cases   | RN             |               |
|   | - Observing <b>a mouth opening</b> just after swallowing in most cases  | RB             | RM            |
| 6   | The air intake pattern just after swallowing (through the mouth or through the nose)  |                |               |
|   | - Observing the child <b>breathing through his/her mouth</b> just after swallowing  | RM             | RB            |
|   | - Observing the child <b>breathing through his/her nose</b> just after swallowing   | RN             |               |

*Note.* RN= respiration nasale ; RM = respiration mixte ; RB = respiration buccale. Les items ont été conservés dans la langue anglaise pour éviter tout biais de traduction.

**Après avoir mis tous les éléments ensemble**, nous obtenons une grille d'observation encore hypothétique et se trouvant au stade expérimental. Cette grille a été conçue selon deux versions (l'une est visible dans la figure 7 et l'autre dans l'annexe 13). La grille cherche à mettre en évidence un pattern principal de respiration, lequel peut être précisé ou nuancé par un profil secondaire.

## 6. Discussion

La problématique à laquelle ce travail s'est attaqué est l'absence de recommandations claires et d'outils cliniques valides pour la détection du pattern habituel de respiration chez les enfants d'âge préscolaire par des logopèdes. L'objectif global visait le développement de recommandations cliniques et d'un outil d'observation qui guideront les cliniciens dans leur prise de décision. Tout au long du projet, nous avons tenté de mettre en œuvre les éléments nécessaires pour combler les manques identifiés et pour permettre une classification plus fluide du pattern habituel de respiration. L'objectif global a été divisé en plusieurs sous-objectifs. Le premier cherchait à déterminer comment classer les patterns de respiration et le second à identifier les contextes, conditions, critères et signes fonctionnels pertinents et valides pour réaliser cette classification. Trois autres sous-objectifs cherchaient à trouver d'une part dans quel ordre utiliser les contextes et critères et d'autre part comment associer les différents signes aux patterns. Une fois cela fait, nous avons tenté d'assembler ces différentes pièces en un puzzle qui est la grille d'observation présentée en conclusion des résultats de ce travail (figure 7) et dans l'annexe 13.

### 6.1. Les réponses aux hypothèses et limitations diverses

**H0<sub>1</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de déterminer comment classer le pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire.

Nous avons proposé aux experts de juger s'il était pour eux pertinent et valide de classer le pattern habituel en 3 catégories (RN, RM ou RB). A cet item, nous avons obtenu une majorité d'« essentiel » et un CVR dépassant le seuil. Les experts ont donc été d'accord de rejoindre la vision qu'adoptent la plupart des études ou tests (Bandyopadhyay & Slaven, 2021 ; Fujimoto et al., 2009 ; Grandi et al., 2012 ; Marchesan et al., 2012 ; Mattos, 2018 ; Milanesi et al., 2018 ; Valera et al., 2003). Nous pouvons admettre et valider que la classification du pattern habituel de respiration d'un enfant d'âge préscolaire se fait selon trois catégories pour les logopèdes. Le processus de Delphi a donc permis de déterminer comment catégoriser le pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire avant d'intégrer cette classification au sein de la grille d'observation. Cette étape a été précieuse pour développer les validités de contenu et de construit et pour définir le concept évalué par notre outil (Boateng et al., 2018).

**H0<sub>2</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de valider les **contextes** d'observation identifiés dans la littérature ou suggérés par les experts eux-mêmes

**H0<sub>3</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de valider les **conditions d'observation** identifiées dans la littérature ou suggérées par les experts eux-mêmes

**H0<sub>4</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de valider les **critères fonctionnels** identifiés dans la littérature ou suggérés par les experts eux-mêmes

**H0<sub>5</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de valider les **signes fonctionnels** identifiés dans la littérature ou suggérés par les experts eux-mêmes



Le **contexte** « observer le pattern habituel de respiration à l'aide de RN forcée » n'a pas obtenu un consensus suffisant, pour pouvoir être retenu comme valide. Malgré que certains de ses signes et critères sous-jacents aient été validés lors du premier questionnaire, nous avons pris la décision de rejeter et supprimer l'ensemble du contexte, selon la logique adoptée pour traiter les 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> questionnaires. La non-validation de ce contexte demeure cohérente avec l'étude de Zaghi et al. (2020) qui remettait en question la pertinence de l'épreuve d'étanchéité labiale (forcer le patient à respirer 3min par le nez). Leur étude a en effet démontré que les respirateurs buccaux pouvaient confortablement respirer par le nez lorsqu'ils y étaient contraints, indiquant que ce test n'est pas suffisamment sensible et qu'il ne permet pas de mettre en évidence une RB par habitude. La non-validation va par contre à l'encontre des guidelines de Pacheco et al. (2015) qui mettent en avant la haute fréquence des tests de RN forcée et qui préconisent de réaliser au moins deux tests de RN forcée. Les trois autres contextes ont, eux, obtenu un consensus sur leur pertinence pour le choix du pattern habituel de respiration dès le premier questionnaire. L'intérêt d'observer la respiration au repos pouvait se supposer assez clairement au vu des diverses études qui emploient cette méthode (Fujimoto et al., 2009 ; Lopes et al., 2014 ; Zaghi et al., 2020), des tests qui proposent ce contexte (Felicio et al., 2010 ; Felicio & Ferreira, 2008) ou des résultats qui sont en sa faveur (Pacheco et al., 2015). Le consensus sur la pertinence du contexte de la respiration au repos rejoint donc les avis déjà favorables et clarifie davantage sa pertinence chez les enfants d'âge préscolaire. Les intérêts pour la mastication et la déglutition étaient par contre plus opaques. Des études voient l'intérêt d'observer la mastication (Ikanaga et al., 2013 ; Felicio et al., 2016 ; Hsu & Yamaguchi, 2012 ; Milanese et al., 2018 ; Valera et al., 2003) et la déglutition (Azevedo et al., 2018 ; Pereira et al., 2001 ; Valera et al. 2003 ; Zicari et al., 2009) en elles-mêmes, au vu des effets de la RB sur ces fonctions. Mais à notre connaissance, seuls quelques tests ou études trouvent pertinent d'observer la fonction de la respiration au travers de la mastication (Felicio et al., 2010 ; Felicio & Ferreira, 2008 ; Inada et al., 2021 ; Saitoh et al., 2018) et de la déglutition (Inada et al., 2021 ; Knösel et al., 2012 ; Saitoh et al., 2018). Le consensus obtenu entre les experts sur ces contextes montre que l'observation de la respiration lors de la mastication et après déglutition semble bien valable et pertinente pour les enfants d'âge préscolaire, selon des logopèdes. Nous tolérons donc l'hypothèse 2.

Aucune **condition d'observation** n'a obtenu un consensus numérique suffisant pour dépasser les seuils des CVR au cours des 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> questionnaires. Malgré tout, les experts ont fortement commenté 4 conditions en les suggérant dans leurs commentaires comme « essentielles » ou « essentielles mais imparfaites ». Nous avons donc considéré que ces 4 conditions étaient essentielles, mais que leur forme ne convenait pas aux experts. Nous les avons réécrites et modifiées selon les suggestions des experts (voir tableau 5). Les 3 autres conditions ont été supprimées car les commentaires n'allaient pas dans le sens de leur essentialité. L'absence de consensus numériques reflèterait l'absence de conditions clairement établies dans la littérature et dans les tests : rappelons que la plupart des tests n'indiquent pas de méthode claire pour observer l'enfant. Dès lors, chaque expert agirait à sa manière.

Dans ce cas, établir des conditions d'observation et les valider de manière inductive (c'est-à-dire en confrontant les suggestions/commentaires des experts) apparaît comme nécessaire et tout aussi pertinent que la validation déductive (Boateng et al., 2018). Nous avons donc retenu les commentaires et suggestions des experts pour nous guider dans la mise au point des 4 conditions d'observation proposées dans le tableau 5 (page 42). Ainsi, nous tolérons l'hypothèse 3 et concluons que ces 4 conditions peuvent être considérées comme valides et applicables dans la grille d'observation, d'après Boateng et al., (2018).

Une réflexion globale peut se faire à ce niveau : « *pourquoi avoir toléré la modification de certaines conditions d'observation, non validées par le score CVR, et ne pas avoir fait de même avec d'autres catégories d'items non validés ?* » La réponse à cette question tient en plusieurs explications. La première est que les conditions d'observation ont obtenu de nombreux commentaires allant dans le sens de leur nécessité et d'un simple besoin de modification de leur forme. Cela n'était pas le cas des contextes, critères et signes non valides dont les commentaires étaient, soit maigres ou soit confirmatifs de leur caractère « non essentiel ». La deuxième explication est que les 4 conditions que nous avons modifiées sont les items qui avaient généralement le moins de bases théoriques. En effet, les conditions d'observation de la déglutition et de la mastication ont été créées de notre chef et la condition d'observation de la respiration venait d'une méthode expérimentale ; elles ont été ensuite ajustées selon les avis des experts. Dès lors, ces 4 items-là répondent depuis le départ à une méthode inductive de création d'items ce qui les distingue des autres items, qui répondent à une méthode déductive. Enfin, les conditions d'observation se différencient également des autres items dans leur nature : elles guident le clinicien dans son examen clinique alors que les contextes et critères sont l'architecture de l'examen clinique. Supprimer les conditions d'observation revient donc à priver l'architecte de ses instruments de mesure alors que supprimer des contextes et critères non pertinents ou non valides revient à éliminer des murs non porteurs d'une maison.

**Six critères globaux et vingt-et-un signes ont été validés** ; nous avons supprimé tous ceux qui n'étaient pas considérés comme essentiels après le deuxième questionnaire et tous ceux qui faisaient partie du contexte « RN forcée ».

L'absence de consensus pour le critère global de la respiration bruyante et de ses signes sous-jacents est à mettre en contraste avec l'étude de Valera et al. (2003), qui voyait pourtant un intérêt dans ce facteur. Rappelons que dans leur étude, 60% des enfants préscolaires avec une RB faisaient des bruits à l'inspiration alors qu'aucun enfant avec une RN ne montrait ce signe. Toutefois, cette étude n'a pris en compte que les RB consécutives à une hypertrophie adénotonsillaire, condition qui reflète une RB par obstruction et non une RB par habitude (Denotti et al., 2014 ; Junqueira et al., 2010). Par ailleurs, la respiration peut être plus bruyante avec cette condition particulière. En effet, l'hypertrophie adénotonsillaire serait associée au stertor à l'éveil (bruit inspiratoire grave) et c'en serait même un signe diagnostique (Elsayed

et al., 2020 ; Orji et al., 2017). Peu d'études ont cité ou considéré le critère des bruits respiratoires comme pertinent pour l'observation fonctionnelle du pattern habituel de respiration, les experts nous ont donc permis de conclure que cet item ni pas pertinent, ni valide.

Le rejet du critère d'observation des comportements associés à la respiration<sup>7</sup> et de ses signes est un point particulier dont il est intéressant de discuter. Ce critère global avait été validé par les experts lors du premier questionnaire mais aucun de ses sous-items n'avait été validé. Nous les avons donc repropoés sous une nouvelle forme lors du second questionnaire. La condition d'observation de ce critère<sup>8</sup> devait être au préalable sélectionnée comme « essentielle/essentielle mais imparfaite » pour que les signes soient évalués. Comme les experts n'ont pas validé la condition et comme cet item reflète très fortement le critère global, nous avons décidé de rejeter l'ensemble du groupe. En effet, au vu de la clarté de l'item et des commentaires reçus, nous ne pouvions interpréter autrement la non-validation. Lorsqu'on met en lien les résultats avec la littérature, nous pouvons observer des contrastes. Les études de Valera et al. (2003) et de Abreu et al. (2008a) avaient significativement associé la démangeaison nasale à la RB. Le lien entre succion non-nutritive et RB a été ancré par plusieurs études (Carrascoza et al., 2006 ; Lopes et al., 2014 ; Milanesi et al., 2018 ; Nihi et al., 2015 ; Trawitzki et al., 2005). L'explication de la disparité entre nos résultats et ceux de la littérature tiendrait dans le rôle attribué à ces signes. En effet, les études citées voient plutôt ces comportements comme des causes ou prédicteurs de la RB. Les experts ont eu tendance à considérer ces comportements associés de la même façon et non comme des indicateurs fonctionnels du pattern habituel de respiration. Ces réflexions nous confortent également dans notre choix de rejet du critère.

Parmi les critères et signes retenus, il est intéressant de mettre en parallèle la validation des critères d'étanchéité labiale, du degré d'ouverture des lèvres et de la position de la langue avec les données issues de la littérature. L'incompétence labiale est l'un des signes fonctionnels les plus étudiés : il a été fortement associé au développement d'un pattern de RB (De Menezes et al., 2006 ; Harari et al., 2010 ; Inada et al., 2021 ; Milanesi et al., 2018 ; Nogami et al., 2021 ; Saitoh et al., 2018). Sa pertinence pour la RB avait déjà été démontrée par les guidelines par Pacheco et al. (2015) mais elle n'avait, à notre connaissance, pas encore été mise en évidence pour les logopèdes. Dès lors, les résultats obtenus ici montrent qu'il est valide et pertinent pour les logopèdes d'utiliser l'incompétence labiale pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil. Plus particulièrement, les logopèdes experts ont trouvé essentiel de tenir compte à la fois du degré d'ouverture des lèvres, comme le suggéraient déjà Milanesi et al. (2018) et Cattoni et al. (2007), mais aussi de la position de la langue. Ce dernier critère nous avait été suggéré par les experts eux-mêmes et il a été considéré comme majoritairement pertinent et valide lors du deuxième questionnaire. Cette pertinence confirme les résultats des études qui avaient déjà associé la langue basse ou interposée à la ventilation buccale (De Lemos et al., 2009 ; Harari et al., 2010 ; Junqueira et al., 2010 ; Milanesi et

<sup>7</sup> *Watching the child's behaviors/habits at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern*

<sup>8</sup> *In addition to other the signs, observing more than one occurrence of some habits/behaviors (finger sucking, nose itching, lips playing) during the entire observation is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern*

al., 2018). Les signes reprenant les différentes postures des lèvres et de la langue ont tous été validés et considérés comme pertinents par les experts. Ces derniers rejoignent les études qui avaient déjà mis en évidence les différentes postures possibles pour les lèvres et pour la langue (Andrada et al., 2012 ; Milanesi et al., 2018). Les résultats obtenus dans les deux premiers questionnaires confirment donc la pertinence d'observer l'incompétence labiale, le degré d'ouverture des lèvres et la position de la langue pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil par des logopèdes. Ensuite, par rapport au temps passé dans une position ou l'autre, les experts ont généralement trouvé cet item comme très pertinent. A notre connaissance, il existe actuellement peu d'études qui font état de la variable « temps » dans l'observation fonctionnelle. En effet, cela a été suggéré par Fujimoto et al. (2009) qui voient un intérêt du temps passé dans une certaine position labiale ou buccale. Les résultats obtenus sur ces items confirment la pertinence et la validité du facteur temps dans l'observation fonctionnelle du pattern habituel de respiration à l'éveil par des logopèdes. Ces items ont d'ailleurs également permis de préciser les autres critères et signes pour lesquels nous avons à chaque fois ajouté une dimension temporelle.

Au vu des critères et signes validés, nous tolérons les hypothèses 4 et 5.

**H0<sub>6</sub>** : nous postulons que les accords obtenus entre experts sur l'ensemble des items seront suffisants pour obtenir une validité globale de l'échelle au minimum acceptable.

Les mesures de S-CVI/Ave calculées demeurent en-deçà de la valeur seuil recommandée par Polit et al. (2007) : 0.8. Lorsque la valeur tombe sous ce score, la validité globale de l'échelle ne peut être certifiée et les items qui composent l'échelle doivent être révisés (Polit et al., 2007). Des précautions doivent être prises sur la pertinence des mesures obtenues : les items sur lesquels nous avons premièrement calculé les mesures de S-CVI/Ave ne sont pas tous repris dans la grille. En effet, les S-CVI/Ave ont été calculés sur l'ensemble des items alors que nous avons conservé uniquement 3 contextes, 4 conditions, 6 critères et 21 signes. Dès lors, nous ne pouvons utiliser la mesure obtenue comme indicateur de la validité globale de la grille (Zamanzadeh et al., 2014). Une alternative est alors de recalculer le S-CVI/Ave en ne prenant en compte que les I-CVI des items inclus dans la grille (Zamanzadeh et al., 2014). Dans ce cas, nous obtenons un S-CVI/Ave de 0.81, qui dépasse la valeur minimale recommandée (Polit et al., 2007) et nous permet, avec précaution, de tolérer l'hypothèse 6. Mais à nouveau, il est préférable de rester très prudent dans l'interprétation de ces résultats puisque le S-CVI a été recalculé à posteriori et sans nouvelle révision ou nouvelle évaluation des items inclus dans le calcul. Nous attirons donc l'attention du lecteur sur le fait que la nouvelle valeur du S-CVI pourrait être biaisée (Polit et al., 2007 ; Zamanzadeh et al., 2014).

**H0<sub>7</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de déterminer l'ordre d'importance des contextes pertinents pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire.

Dans ce sous-objectif, nous cherchions à savoir si certains contextes pertinents étaient plus importants que d'autres pour le choix du pattern habituel de respiration. L'analyse réalisée nous a apporté des

informations que nous devons traiter avec grande prudence. En effet, pour les trois chi-carrés d'ajustement réalisés, nous avons systématiquement eu moins de 5 observations dans l'une des deux catégories d'importance, ce qui rend l'interprétation des résultats épineuse (Shavelson, 1996). De plus, seule une association significative a pu être mise en évidence (le contexte « observation au repos » a été associé au degré « fondamental ») mais cette mesure reste très discutable (Long, n.d.). La raison expliquant le manque de significativité et de fiabilité des résultats est la puissance statistique. Il aurait en effet déjà fallu dépasser la barre des 5 observations dans chaque condition pour avoir un chi-carré interprétable (Shavelson, 1996). Et selon les calculs effectués sur le logiciel G\*Power, il serait idéal d'avoir un minimum de 42 participants pour une taille d'effet large (un W de 0.5) et une puissance acceptable (0.8) (Cohen, 1988 ; Faul et al., 2007). Pour ces différentes raisons nous préférons ne pas tolérer l'hypothèse 7 et considérer que le processus de Delphi ne nous a pas permis de déterminer un ordre d'importance parmi les contextes.

**H0<sub>8</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de déterminer l'ordre d'importance des critères pertinents pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire.

L'analyse du classement global des critères nous a permis de mettre en évidence un ordre d'importance pour les critères globaux et leurs signes respectifs. Si l'on met en parallèle cet ordre avec les informations disponibles dans la littérature, nous pouvons voir que les critères les plus importants sont ceux qui avaient au départ le plus de preuves. En effet, les items du contexte de la « respiration au repos » sont les plus importants et ce sont ceux pour lesquels nous avons pu rapporter le plus d'informations théoriques. Selon cette même réflexion, nous aurions pu nous attendre à ce que « le temps passé en position bouche ouverte/fermée » soit moins important que les 2 autres critères du contexte « respiration au repos ». Or, les experts l'ont considéré comme le plus important de tous. Cela montre que l'idée de Fujimoto et al. (2009) de tenir compte du temps pour observer la respiration est également partagée par les experts ayant participé à cette étude. A l'avenir, il serait intéressant de continuer à investiguer l'intérêt de la précision temporelle pour l'observation du pattern habituel de respiration.

Ensuite, lorsqu'on s'arrête sur les chiffres, nous pouvons observer que les différences entre les moyennes des critères restent minces et que les écarts-type ont tendance à se chevaucher. Les proximités entre les chiffres s'expliquent d'une part par le fait que les experts devaient attribuer un ordre d'importance entre 0 et 10 et que nous tolérions les exæquos. Ces deux points tendent mathématiquement à rassembler les observations et donc à diminuer les écarts possibles entre les moyennes (Amerise & Tarsitano, 2015). Les écarts-types, eux, restent assez larges et ont par conséquent tendance à chevaucher les moyennes des critères qui les entourent, ce qui rend difficile l'interprétation à l'œil nu de l'ordre d'importance des critères. La solution que nous avons envisagée pour obtenir un ordre d'importance plus saillant est tout d'abord de nous assurer que les experts étaient d'accord entre eux, à l'aide d'un ICC avec intervalle de confiance, mesure à laquelle nous obtenons une bonne fidélité inter-juges (Koo & Li, 2016).

Ensuite, nous avons fait en sorte de rendre les différences plus saillantes. Pour cela, la méthode du tri croisé a été envisagée. Cette méthode était intéressante car elle nous permettait de dégager la tendance générale d'ordre en passant outre les moyennes et écarts-types puisque nous repartions des données brutes (Limayem & Yannou, 2001 ; Michel, 2010). Elle nous a donc permis d'obtenir un ordre d'importance des critères, en faisant apparaître les différences relatives et nous offrant les coefficients retenus pour la grille. La fonction  $\frac{Moyenne^2}{(Ecart-type+4)}$  a également été utilisée dans le but de rendre les différences plus saillantes. Celle-ci est présentée dans l'annexe 13 et montre des coefficients qui tiennent compte des valeurs des moyennes et des écarts-types.

Il est toutefois important de remarquer que l'ordre obtenu avec les moyennes demeure le même que celui obtenu avec le tri croisé et la fonction mathématique, prouvant que cet ordre était bien fiable (Limayem & Yannou, 2001). Les manipulations mathématiques effectuées ont surtout apporté une réponse aux questions de la proximité des moyennes et de la largeur des écarts-types. Un biais à mentionner sur ces données est la réponse de l'expert 3 qui a alloué le même poids d'importance aux six critères. Une solution serait donc de supprimer cet avis. Toutefois, en recalculant les moyennes et écart-types après exclusion de l'expert 3, nous avons obtenu un ordre identique et des moyennes et écarts-types dont les valeurs restent très similaires. Au vu de ces informations et étant donné que nous avons entre autres appliqué la méthode du tri croisé pour calculer les coefficients de la grille, nous avons finalement préféré conserver l'avis de l'expert 3. En effet, la méthode du tri croisé prend en compte l'avis de tous les évaluateurs (Limayem & Yannou, 2001 ; Michel, 2010).

Au vu de l'ordre établi à l'aide des moyennes, de la méthode du tri croisé et de la fonction mathématique appliquée, nous tolérons donc l'hypothèse 8.

**H0<sub>9</sub>** : nous postulons que le processus de Delphi nous permettra de déterminer les associations entre patterns de respiration et signes fonctionnels pertinents pour le choix du pattern habituel de respiration à l'éveil d'un enfant d'âge préscolaire.

Pour l'association des signes retenus aux 3 patterns de respiration validés, les experts ont globalement été suffisamment congruents, selon la mesure du Krippendorff's Alpha. L'analyse des associations a été faite de manière qualitative en dépit des nombreux tests statistiques envisagés. En effet, plusieurs biais ont rendu caduques les analyses quantitatives prévues. La première analyse envisagée était d'effectuer des chi-carrés d'indépendance afin de mettre en évidence les associations significatives (Sheskin, 2003). Un premier biais à ce test était que la question 3 autorisait les experts à associer plusieurs patterns à un même signe. Cette possibilité violait la condition d'application d'indépendance des réponses, ce qui a rendu impossible l'application du test (Sheskin, 2003). Le deuxième biais était la trop petite taille d'échantillon. En effet, avec 9 experts et 3 catégories possibles, nous avons un effectif total inférieur à 20 et nous sommes fréquemment passés en-dessous de la barre des 5 observations, ce qui violait à nouveau 2 conditions d'application du test (Pressac & Mell, 2017 , Shavelson, 1996). Une solution envisagée

pour contrer ces biais était d'oublier le chi-carré d'indépendance et calculer 3 chi-carrés d'ajustement pour chaque signe. Dans ce cas, nous aurions d'abord recalculé la contingence des patterns en les scindant en 3x2 catégories (RN vs RM+RB / RM vs RN+RB / RB vs RN+RM). A terme, cela revenait à calculer au total 63 chi-carrés d'ajustement, ce qui demandait d'ajuster l'erreur de première espèce, la rendant presque égale à 0. Mais même dans le cas des 63 chi-carrés d'ajustement, le problème des 5 observations ou moins se posait. Nous avons aussi envisagé une analyse factorielle des correspondances mais étant donné que cette dernière exige d'avoir un chi-carré d'indépendance significatif, les mêmes biais demeuraient d'application (Pressac & Mell, 2017). Enfin, une analyse de régression logistique multinomiale a également été étudiée. Celle-ci n'a pas pu être appliquée étant donné que nous manquions d'une variable indépendante. En effet, pour réaliser une régression, il est nécessaire d'avoir une variable indépendante que l'on tente d'expliquer par plusieurs variables catégorielles (El-Habil, 2012). Dans notre design expérimental, nous avons uniquement des variables catégorielles et aucune variable indépendante, rendant impossible un modèle de régression. Au terme de nos réflexions éclairées<sup>9</sup>, nous avons préféré nous restreindre à une analyse qualitative que nous avons appuyée d'un test des rangs signés de Wilcoxon pour une médiane ou moyenne égale à zéro pour mesurer la probabilité des associations (Hollander & Wolfe, 1973). Ce dernier a pu nous guider de manière plus objective.

Étant donné que nous avons autorisé les experts à associer un signe à plusieurs patterns, il n'était pas rare que deux patterns ressortent de l'analyse en étant liés à un même signe. Le test des rangs signés de Wilcoxon nous a notamment permis de mettre en évidence ces doubles associations, lorsqu'il y en avait, et de distinguer deux forces de liaison différentes. Le plus souvent, un signe était plus fortement associé à un pattern que l'autre. Face aux doubles associations, nous pouvions soit ne conserver que l'association la plus forte, soit conserver les deux. En tenant compte du design méthodologique de la question 3 et du fait que nous avons laissé la possibilité aux experts de choisir plusieurs patterns, il nous a semblé plus adéquat de tout conserver et de différencier simplement les forces d'association des signes aux patterns. De là, sont nés les patterns principal et secondaire de respiration, utilisés pour la grille.

Nous allons à présent discuter de certaines associations entre signes et patterns de respiration. Le signe « *Observing an open mouth posture for more than half of the chewing occurrences* » a obtenu la même force d'association pour les patterns RM et RB. Il a donc été nécessaire de choisir quel pattern serait majoritaire et quel autre serait secondaire. Nous avons préféré sélectionner la RM comme pattern principal pour ce signe et la RB comme pattern secondaire. Les raisons de ce choix sont que (1) en théorie, ce signe décrit un comportement correspondant aux définitions d'une RM<sup>10</sup>, que (2) par rapport à la grille, les conclusions finales obtenues sur le profil de l'enfant ne variaient pas si nous choissions

<sup>9</sup> Nous avons bénéficié des précieux conseils et des regards avisés et éclairés du Professeur Christian Monseur et des premiers logisticiens de recherche Vincent Didone et Damien Lesenfants pour ces analyses.

<sup>10</sup> Capacité à respirer par la bouche et le nez (Abreu et al., 2008a ; Basheer et al., 2014 ; Fujimoto et al., 2009) et capacité à respirer par le nez sans présenter de signes de fatigue ou de dyspnée (Mattos, 2018)

la RM ou la RB comme pattern majoritaire et que (3), chez des si petits enfants, la mastication bouche ouverte peut être courante, sans être nécessairement pathologique (l'étude de Valera et al. (2003) avait déjà mis en évidence que près de 60% des enfants avec RN mastiquent en ouvrant parfois ou systématiquement les lèvres). Enfin, (4) si la RB était vraiment si saillante au travers de ce comportement, les experts l'auraient probablement davantage associée au signe. Au vu des impacts sur le diagnostic que la grille peut avoir et compte tenu des raisons évoquées, nous trouvons plus prudent de conserver la RM dans le pattern majoritaire.

Les signes « *Observing slightly open lips for more than half of the time* » et « *Observing half-open lips for more than half of the time* » ont tous deux été majoritairement associés à la RM et secondairement à la RB. Ces résultats sont intéressants à mettre en lien avec ceux de Milanesi et al. (2018) et de Cattoni et al. (2007) qui avaient déjà distingué différents degrés possibles d'ouverture buccale. Toutefois, dans leur méthodologie, ces deux études n'avaient pas fait la différence entre RM et RB. Il est donc intéressant de constater que nos résultats confirment l'association de ces signes à un pattern alternatif de respiration et qu'ils apportent une précision sur les patterns de respiration reflétés par ces signes. Les signes « *Observing a mouth opening just after swallowing in most cases* » et « *Observing the child breathing through his/her mouth just after swallowing* » ont tous deux été associés à la fois à la RM et à la RB. Cela est intéressant à mettre en parallèle avec les intérêts hypothétiques de l'observation de la respiration après la déglutition, que certains auteurs (Inada et al., 2021 ; Knösel et al., 2012 ; Valera et al., 2003) avaient soulignés. Cela confirme aussi l'intérêt de l'observation de la respiration lors de la mastication que plusieurs études et tests avaient déjà mis en évidence (Felicio et al., 2010 ; Felicio & Ferreira, 2008 ; Inada et al., 2021 ; Saitoh et al., 2018 ; Valera et al., 2003).

Finalement, nous tolérons l'hypothèse 9 : le processus de Delphi nous a permis de déterminer les associations entre signes et patterns bien que cela ait été fait à l'aide d'une analyse qualitative. Même si cette dernière a été soutenue par un test des rangs signés de Wilcoxon pour une médiane ou moyenne égale à zéro, nous attirons l'attention sur le fait que ces associations demeurent encore fragiles et non valides. Elles mériteraient d'être validées à l'aide d'une étude expérimentale.

## 6.2. Regards critiques sur l'objectif global et perspectives futures

Maintenant que nous avons discuté des différentes hypothèses, des réponses apportées à ces dernières et des limites de l'étude, nous allons passer en revue l'accomplissement de l'objectif global. Nous avons comme ultime objectif de proposer des recommandations cliniques et un outil d'observation qui guident les logopèdes dans le choix du pattern habituel de respiration d'enfants d'âge préscolaire.

Les 3 contextes, 4 conditions d'observation, 6 critères et 21 signes fonctionnels retenus au terme des différentes phases du processus de Delphi sont les recommandations que nous proposons. L'étude menée auprès des logopèdes experts a en effet permis de vérifier la validité et de fonder la pertinence de ces



critères pour l'observation fonctionnelle du pattern habituel de respiration. Nous avons donc pu obtenir des informations et indications plus valides et nous espérons que ces différentes recommandations permettront de sortir de la zone de flou dans laquelle les cliniciens se trouvaient pour l'observation fonctionnelle (Costa et al., 2017 ; Milanesi et al., 2018 ; Pacheco et al., 2015 ; Sano et al., 2018). Les informations que nous avons tenté de faire ressortir au cours des différentes phases de l'étude cherchent à guider au maximum le clinicien dans le dépistage des patterns habituels de RM et de RB et de ce fait, nous espérons que ces recommandations contribueront à encourager le diagnostic précoce et multidisciplinaire des troubles respiratoires. En effet, ces critères ne concernent que l'observation fonctionnelle et visuelle de la respiration ; ils ne sont en aucun cas exhaustifs pour le diagnostic avéré de la RB. Rappelons que ce trouble se détecte de façon pluridisciplinaire en recoupant les informations anamnestiques et causales avec les manifestations et conséquences de diverses natures (conséquences fonctionnelles et cranio-faciales, divers troubles ou atteintes) (Denotti et al., 2014 ; Jefferson, 2010 ; Milanesi et al., 2018). Les recommandations que nous proposons ont pour ambition de contribuer à préciser l'observation fonctionnelle et d'affiner le diagnostic de la part des logopèdes. Tout particulièrement, nous espérons que les critères d'observation fonctionnelle permettront de faciliter la détection de la RB par habitude : cette dernière forme de RB reste plus subtile à observer (Sano et al., 2018).

Si l'on regarde à présent le chemin parcouru par l'outil sur les étapes de construction et validation d'une échelle de Boateng et al. (2018)<sup>11</sup>, nous pouvons voir que nous avons accompli la première phase et amorcé la deuxième : nous avons conçu les items qui composent la grille proposée et nous les avons validés sur leur contenu. Nous avons également commencé à construire la grille. Bien que nous propositions dans ce travail deux prototypes de la grille qui nous ont demandé de nombreuses réflexions et manipulations, l'outil n'est à ce stade en aucun cas valide ou fiable. En effet, les écueils survenus sur l'analyse de l'association des signes et patterns nous autorisent uniquement à parler d'une version prototypique et débutante de la grille. Nous devons rester prudentes face aux résultats obtenus à l'hypothèse 9 et nous devons encore vérifier l'adéquation des coefficients des critères. Toutefois, nous envisageons que la grille puisse se renforcer à ce niveau : en avançant dans les étapes de construction de l'outil et en l'administrant, nous pensons que les questions de la fonctionnalité de la grille et de l'adéquation des coefficients proposés peuvent trouver réponse. En passant par l'étape de l'échantillonnage et de l'administration de l'outil, nous pourrions vérifier à la fois l'adéquation des coefficients et les associations entre signes et patterns. Pour ce faire, une étude transversale pourrait être conduite (Morgado et al, 2017 ; Scarponi et al., 2018).

---

<sup>11</sup> Figure 3, page 18

Dans cette étude éventuelle et hypothétique, 3 groupes d'enfants âgés de 3 à 6 ans, appariés sur l'âge, seraient formés : 1 groupe de respirateur buccal, 1 groupe de respirateur mixte et 1 groupe de respirateur nasal. Il serait également possible d'envisager de scinder les respirateurs buccaux en 2 groupes : la RB par habitude et la RB par cause physiologique (obstruction, habitude de succion, ...) identifiée. Les affiliations aux groupes devraient être attestées par une méthode objective et validée (un diagnostic pluridisciplinaire, un questionnaire anamnestique, ...). Il s'agirait ensuite d'administrer la grille aux participants, de déterminer si les résultats obtenus par les différents groupes sont suffisamment discriminants et de vérifier si les scores obtenus par chaque groupe sont bien ceux prédits par leur type de respiration. Des corrélations seraient calculées entre l'appartenance au groupe et le score obtenu sur les 5 totaux de la grille (RN, RM, RB en profil principal et RM, RB en profil secondaire). Cette technique s'apparenterait à la méthode du « Known-group » (Boateng et al., 2018 ; Souza et al., 2017 ; Terwee et al., 2007). Cela nous offrirait déjà une première mesure de la validité de construit (Souza et al., 2017 ; Terwee et al., 2007). Ensuite, viendrait le moment de mesurer les associations entre chaque groupe et chaque signe, de sorte que nous puissions obtenir une contre-mesure aux associations déjà obtenues entre les signes et les patterns dans cette étude. Pour ce faire, nous pourrions envisager de réaliser un chi-carré d'indépendance par groupe de critère et signes (au total 6 chi-carrés d'indépendance), suivi par des mesures d'associations plus précises comme le Phi de Cramer, des Odds Ratio (Sheskin, 2003) ou une analyse factorielle des correspondances, si les chi-carrés d'indépendance sont significatifs (Pressac & Mell, 2017). La mesure de la validité de construit et les associations entre signes et patterns devraient permettre de mesurer l'adéquation des coefficients calculés pour les critères et de les adapter en fonction. De cette étude, nous pourrions également faire ressortir les facteurs et tester leurs dimensionnalités (Boateng et al., 2018). Enfin, lors de cette même administration ou d'une administration future, nous pourrions également dégager d'autres mesures de la validité de cette grille telle que la validité prédictive ou concourante. Idéalement, il serait également envisageable de mesurer la consistance interne, la fidélité test-retest, la fidélité inter-juges, la sensibilité et la spécificité de l'outil (Boateng et al., 2018).

Ainsi, nous considérons que notre recherche a pu rencontrer son objectif global : les recommandations ont pu s'établir et un prototype d'outil d'observation a été proposé, bien que nous appelions à la prudence quant à son état actuel. En effet, comme nous venons de l'expliquer, de nombreuses étapes l'attendent encore avant de pouvoir éventuellement l'employer dans la clinique.

## 7. Conclusions et perspectives

La problématique à laquelle ce mémoire s'est attaqué est l'absence de critères valides et d'outils cliniques destinés à l'observation fonctionnelle du pattern habituel de respiration à l'éveil d'enfants d'âge préscolaire, par des logopèdes. Ce travail a donc œuvré à identifier quels sont les critères pertinents pour l'observation fonctionnelle et il a cherché à valider ces critères. Il a ensuite tenté de mettre en application ces critères au sein d'une grille d'observation fonctionnelle.

Afin d'identifier les critères pertinents et valides et donc afin d'émettre des recommandations pour l'observation fonctionnelle du pattern habituel de respiration, nous avons opté pour un processus de Delphi en trois phases. Nous avons, pour ce faire, recruté un groupe international de logopèdes experts en troubles myofonctionnels orofaciaux et nous les avons invités à prendre part au processus. Les deux premières phases du processus nous ont permis de clarifier que le pattern habituel de respiration se décline selon trois modes : nasal, mixte ou buccal. Ces deux premières étapes nous ont aussi permis d'identifier, à l'aide du consensus et des avis des experts, les contextes, conditions, critères et signes fonctionnels pertinents pour l'observation du pattern habituel de respiration. Nous avons également pu valider ces items sur leur contenu, à l'aide de la technique du CVR de Lawshe. La troisième phase du processus de Delphi a mis en lien les différentes informations obtenues, afin de construire la grille d'observation de la manière la plus valide possible : nous avons pu déterminer l'ordre d'importance des critères à observer et nous avons pu relier chaque signe à un pattern de respiration particulier, bien que nous rappelions que les analyses effectuées demeurent qualitatives. Il convient de les traiter avec prudence.

De ce processus de Delphi en trois phases, nous avons donc pu établir des recommandations plus claires pour l'observation du pattern habituel de respiration à l'éveil de l'enfant d'âge préscolaire. Nous espérons que ces dernières seront à même de guider le clinicien dans son observation fonctionnelle du pattern habituel de respiration. De même, nous espérons que ces recommandations apporteront leur contribution au diagnostic pluridisciplinaire de la RB. En élaborant ces recommandations, nous avons également pu valider sur leur contenu, les items qui composent la grille d'observation et nous avons pu obtenir une mesure globale de la validité de contenu de la grille. Les informations tout particulièrement rapportées par la troisième phase du processus nous ont permis de proposer deux prototypes de la grille d'observation. Dès lors, nous avons accompli les premières étapes de la construction d'une échelle : nous avons créé les items et nous avons entamé la construction de l'outil. Enfin, nous avons également pu identifier et amorcer la suite du chemin que la grille d'observation peut encore parcourir pour éventuellement devenir valide et exploitable par des logopèdes dans leur pratique clinique.

## 8. Bibliographic

- 1) Abreu, R. R., Rocha, R. L., Lamounier, J. A., & Guerra, Â. F. M. (2008a). Etiology, clinical manifestations and concurrent findings in mouth-breathing children. *Jornal de Pediatria*, *84*(6), 529–535. <https://doi.org/10.2223/JPED.1844>
- 2) Abreu, R. R., Rocha, R. L., Lamounier, J. A., & Guerra, Â. F. M. (2008b). Prevalência de crianças respiradoras orais. *Jornal de Pediatria*, *84*(5), 467–470. <https://doi.org/10.2223/JPED.1806>
- 3) 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>
- 4) Amerise, I. L., & Tarsitano, A. (2015). Correction methods for ties in rank correlations. *Journal of Applied Statistics*, *42*(12), 2584–2596. <https://doi.org/10.1080/02664763.2015.1043870>
- 5) 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.
- 6) Archambault, N. (2018). Healthy breathing, 'round the clock. *The ASHA Leader*, *23*(2), 48–54. <https://doi.org/10.1044/leader.FTR1.23022018.48>
- 7) ASELF (2021). Les troubles myofonctionnels. *Les cahiers en bref de l'ASELF*, *18*(1), n.d..
- 8) Azevedo, N. D., Lima, J. C., Furlan, R. M. M. M., & Motta, A. R. (2018). Tongue pressure measurement in children with mouth-breathing behaviour. *Journal of Oral Rehabilitation*, *45*(8), 612–617. <https://doi.org/10.1111/joor.12653>
- 9) Badreddine, F. R., Fujita, R. R., Alves, F. E. M. M., & Cappelletto, M. (2018). Rapid maxillary expansion in mouth breathers: a short-term skeletal and soft-tissue effect on the nose. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, *84*(2), 196–205. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.01.009>
- 10) Bakke, M., Bergendal, B., Mcallister, A., Sjögreen, L., & Åsten, P. (2007). Development and evaluation of a comprehensive screening for orofacial dysfunction. *Swedish Dental Journal*, *31*(2), 75–84.
- 11) Bandyopadhyay, A., & Slaven, J. E. (2021). Health outcomes associated with improvement in mouth breathing in children with OSA. *Sleep and Breathing*. <https://doi.org/10.1007/s11325-020-02247-2>
- 12) Basheer, B., Hegde, K. S., Bhat, S. S., Umar, D., & Baroudi, K. (2014). Influence of mouth breathing on the dentofacial growth of children: a cephalometric study. *Journal of International Oral Health*, *6*(6), 50–55. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25628484>
- 13) Berteau, P. E., & Zait, A. (2013). Scale Validity in Exploratory Stages of Research. *Management and Marketing Journal*, *XI*(1), 38–46.
- 14) Bertran, K., Mesa, T., Rosso, K., Krakowiak, M. J., Pincheira, E., & Brockmann, P. E. (2015). Diagnostic accuracy of the Spanish version of the Pediatric Sleep Questionnaire for screening of obstructive sleep apnea in habitually snoring children. *Sleep Medicine*, *16*(5), 631–636. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2014.10.024>
- 15) Berwig, L. C., Silva, A. M. T. da, Côrrea, E. C. R., Moraes, A. B. de, Montenegro, M. M., & Ritzel, R. A. (2011). Dimensões do palato duro de respiradores nasais e orais por diferentes etiologias. *Jornal Da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, *23*(4), 308–314. <https://doi.org/10.1590/S2179-64912011000400004>
- 16) Billings, M., Gatto, K., D'Onofrio, L., Merkel-Walsh, R., & Archambault, N. (2018). *Orofacial myofunctional disorders*. <http://iaom.com/wp-content/uploads/2018/10/OMD-Overview-IAOM.pdf>
- 17) Boateng, G. O., Neilands, T. B., Frongillo, E. A., Melgar-Quiñonez, H. R., & Young, S. L. (2018). Best Practices for Developing and Validating Scales for Health, Social, and Behavioral Research: A Primer. *Frontiers in Public Health*, *6*(June), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00149>
- 18) Bolarinwa, O. (2015). Principles and methods of validity and reliability testing of questionnaires used in social and health science researches. *Nigerian Postgraduate Medical Journal*, *22*(4), 195. <https://doi.org/10.4103/1117-1936.173959>
- 19) Borox, T., Leite, A. P. D., Bagarollo, M. F., Alencar, B. L. F. de, & Czulniak, G. R. (2018). Speech production assessment of mouth breathing children with hypertrophy of palatines and/or pharyngeal tonsils. *Revista CEFAC*, *20*(4), 468–477. <https://doi.org/10.1590/1982-021620182043118>
- 20) Bruwier, A., & Limme, M. (2015). Ventilation buccale et SAOS chez l'enfant. *L'Orthodontiste*, *5*(4), 25–35.
- 21) Bueno, D. de A., Grechi, T. H., Trawitzki, L. V. V., Anselmo-Lima, W. T., Felício, C. M., & Valera, F. C. P. (2015). Muscular and functional changes following adenotonsillectomy in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *79*(4), 537–540. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.01.024>
- 22) Burke, G., Major, P., Glover, K., & Prasad, N. (1998). Correlations between condylar characteristics and facial morphology in Class II preadolescent patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, *114*(3), 328–336. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(98\)70216-1](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(98)70216-1)
- 23) Carrascoza, K. C., Possobon, R. D. F., Tomita, L. M., & De Moraes, A. B. A. (2006). Consequences of bottle-feeding to the oral facial development of initially breastfed children. *Jornal de Pediatria*, *82*(5), 395–397. <https://doi.org/10.2223/JPED.1536>

- 24) Cattoni, D. M., Dreux, F., Fernandes, M., Cantisani, R., & Francesco, D. (2007). Characteristics of the stomatognathic system of mouth breathing children : anthroposcopic approach. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 19(4), 347–351. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-56872007000400004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-56872007000400004)
- 25) Chambi-Rocha, A., Cabrera-Domínguez, M. E., & Domínguez-Reyes, A. (2018). Breathing mode influence on craniofacial development and head posture. *Jornal de Pediatria*, 94(2), 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2017.05.007>
- 26) 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>
- 27) 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>
- 28) Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Routledge Academic.
- 29) Coluci, M. Z. O., Alexandre, N. M. C., & Milani, D. (2015). Construção de instrumentos de medida na área da saúde. *Ciencia e Saude Coletiva*, 20(3), 925–936. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015203.04332013>
- 30) Conti, P. B. M., Sakano, E., Ribeiro, M. Â. G. D. O., Schivinski, C. I. S., & 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>
- 31) 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>
- 32) Costa, M. da, Valentim, Helena Maria Becker, A. G. F., & Motta, A. R. (2015). Findings of Multiprofessional Evaluation of Mouth Breathing Children. *Rev CEFAC*, 17(3), 864–878.
- 33) Cuccia, A. M., Lotti, M., & Caradonna, D. (2008). Oral breathing and head posture. *Angle Orthodontist*, 78(1), 77–82. <https://doi.org/10.2319/011507-18.1>
- 34) De Lemos, C. M., Wilhelmsen, N. S. W., Mion, O. D. G., & De Mello, J. F. (2009). Functional alterations of the stomatognathic system in patients with allergic rhinitis: Case-control study. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 75(2), 268–274. [https://doi.org/10.1016/s1808-8694\(15\)30789-8](https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)30789-8)
- 35) De Menezes, V. A., Leal, R. B., Pessoa, R. S., & Pontes, R. M. E. S. (2006). Prevalence and factors related to mouth breathing in school children at the Santo Amaro project-Recife, 2005. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 72(3), 394–398. [https://doi.org/10.1016/s1808-8694\(15\)30975-7](https://doi.org/10.1016/s1808-8694(15)30975-7)
- 36) De Singly, F. (2012). *Le questionnaire. L'enquête et ses méthodes (3e édition)*. Armand Colin, coll. « 128 ».
- 37) Denotti, G., Ventura, S., Arena, O., & Fortini, A. (2014). Oral breathing : new early treatment protocol. *Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.7363/030108>
- 38) Dib, F., Mayaud, P., Launay, O., & Chauvin, P. (2020). Design and content validation of a survey questionnaire assessing the determinants of human papillomavirus (HPV) vaccine hesitancy in France: A reactive Delphi study. *Vaccine*, 38(39), 6127–6140. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.07.027>
- 39) Dimberg, L., Lennartsson, B., Söderfeldt, B., & Bondemark, L. (2013). Malocclusions in children at 3 and 7 years of age: A longitudinal study. *European Journal of Orthodontics*, 35(1), 131–137. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjr110>
- 40) El-Habil, A. M. (2012). An application on multinomial logistic regression model. *Pakistan Journal of Statistics and Operation Research*, 8(2), 271–291. <https://doi.org/10.18187/pjsor.v8i2.234>
- 41) 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>
- 42) Elsayed, M., Alhasani, W., Sudarshan, P., Leong, L., Hurley, M., & Daniel, M. (2020). Adenotonsillectomy in children. *Paediatrics and Child Health (United Kingdom)*, 30(1), 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.paed.2019.10.001>
- 43) Ermis-Demirtas, H. (2018). Establishing Content-Related Validity Evidence for Assessments in Counseling: Application of a Sequential Mixed-Method Approach. *International Journal for the Advancement of Counselling*, 40(4), 387–397. <https://doi.org/10.1007/s10447-018-9332-4>
- 44) Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- 45) Felcar, J. M., Bueno, I. R., Massan, A. C. S., Torezan, R. P., & Cardoso, J. R. (2010). Prevalence of mouth breathing in children from an elementary school. *Ciencia e Saude Coletiva*, 15(2), 437–444. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000200020>
- 46) 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>
- 47) Felício, C. M. de, Folha, G. A., Ferreira, C. L. P., & Medeiros, A. P. M. (2010). Expanded protocol of orofacial

- myofunctional evaluation with scores: Validity and reliability. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74(11), 1230–1239. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2010.07.021>
- 48) Felício, C. M., da Silva Dias, F. V., Folha, G. A., de Almeida, L. A., de Souza, J. F., Anselmo-Lima, W. T., Trawitzki, L. V. V., & Valera, F. C. P. (2016). Orofacial motor functions in pediatric obstructive sleep apnea and implications for myofunctional therapy. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 90, 5–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.08.019>
- 49) Flannell, M. (2020). Lifetime effects of mouth breathing. *EC Pulmonology and Respiratory Medicine*, 9(8), 5-16.
- 50) Franco, L. P., Souki, B. Q., Cheib, P. L., Abrão, M., Pereira, T. B. J., Becker, H. M. G., & Pinto, J. A. (2015). Are distinct etiologies of upper airway obstruction in mouth-breathing children associated with different cephalometric patterns? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 79(2), 223–228. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.12.013>
- 51) Fujimoto, S., Yamaguchi, K., & Gunjigake, K. (2009). Clinical estimation of mouth breathing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.03.034>
- 52) Galland, B., Spruyt, K., Dawes, P., McDowall, P. S., Elder, D., & Schaughency, E. (2015). Sleep disordered breathing and academic performance: A meta-analysis. *Pediatrics*, 136(4), 934–946. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-1677>
- 53) Grandi, D. (2012). The “Interdisciplinary Orofacial Examination Protocol for Children and Adolescents”: a resource for the interdisciplinary assessment of the stomatognathic system. *The International Journal of Orofacial Myology: Official Publication of the International Association of Orofacial Myology*, 38(November 2012), 15–26.
- 54) Guilleminault, C., & Akhtar, F. (2015). Pediatric sleep-disordered breathing: New evidence on its development. *Sleep Medicine Reviews*, 24, 46–56. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.11.008>
- 55) Guilleminault, C., & Huang, Y. S. (2018). From oral facial dysfunction to dysmorphism and the onset of pediatric OSA. In *Sleep Medicine Reviews* (Vol. 40, pp. 203–214). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2017.06.008>
- 56) 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>
- 57) Hanif, J., Jawad, S. S. M., & Eccles, R. (2000). The nasal cycle in health and disease. *Clinical Otolaryngology and Allied Sciences*, 25(6), 461–467. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2273.2000.00432.x>
- 58) Harari, D., Redlich, M., Miri, S., Hamud, T., & Gross, M. (2010). The effect of mouth breathing versus nasal breathing on dentofacial and craniofacial development in orthodontic patients. *The Laryngoscope*, 120(10), 2089–2093. <https://doi.org/10.1002/lary.20991>
- 59) Hasson, F., Keeney, S., & McKenna, H. (2000). Research guidelines for the Delphi survey technique. *Journal of Advanced Nursing*, 32(4), 1008–1015. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2000.t01-1-01567.x>
- 60) Hitos, S. F., Arakaki, R., Solé, D., & Weckx, L. L. M. (2013). Oral breathing and speech disorders in children. *Jornal de Pediatria (Versão Em Português)*, 89(4), 361–365. <https://doi.org/10.1016/j.jpdep.2012.12.009>
- 61) Hollander, M., & Wolfe, D. (1973). *Nonparametric statistical methods*. J. Wiley.
- 62) Holton, N., Yokley, T., & Butaric, L. (2013). The Morphological Interaction Between the Nasal Cavity and Maxillary Sinuses in Living Humans. *The Anatomical Record*, 296(3), 414–426. <https://doi.org/10.1002/ar.22655>
- 63) 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>
- 64) Huang, Y. S., & Guilleminault, C. (2013). Pediatric obstructive sleep apnea and the critical role of oral-facial growth: Evidences. *Frontiers in Neurology*, 3, 1–7. <https://doi.org/10.3389/fneur.2012.00184>
- 65) Hughes, J. (2021). sklarsomega: An R Package for Measuring Agreement Using Krippendorff’s Alpha Coefficient. *ArXiv, n.d.*, 1–16.
- 66) Ikenaga, N., Yamaguchi, K., & Daimon, S. (2013). Effect of mouth breathing on masticatory muscle activity during chewing food. *Journal of Oral Rehabilitation*, 40(6), 429–435. <https://doi.org/10.1111/joor.12055>
- 67) Inada, E., Saitoh, I., Kaihara, Y., & Yamasaki, Y. (2021). Factors related to mouth-breathing syndrome and the influence of an incompetent lip seal on facial soft tissue form in children. *Pediatric Dental Journal*, 31(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.pdj.2020.10.002>
- 68) 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>
- 69) Jefferson, Y. (2010). Mouth breathing: Adverse effects on facial growth, health, academics, and behavior. *General Dentistry*, 58(1), 18–25
- 70) Juliano, M. L., Machado, M. A. C., de Carvalho, L. B. C., Zancanella, E., Santos, G. M. S., Fernandes do Prado, L. B., & Fernandes do Prado, G. (2009). Polysomnographic Findings are Associated with Cephalometric Measurements in Mouth-Breathing Children. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 05(06), 554–561. <https://doi.org/10.5664/jcsm.27657>

- 71) 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(November), 27–32.
- 72) Kawashima, S., Peltomäki, T., Sakata, H., Mori, K., Happonen, R. P., & Rönning, O. (2002). Craniofacial morphology in preschool children with sleep-related breathing disorder and hypertrophy of tonsils. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 91(1), 71–77. <https://doi.org/10.1080/080352502753457996>
- 73) Kim, Y. S., Kim, N., & Kim, G. H. (2016). Sex and gender differences in gastroesophageal reflux disease. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, 22(4), 575–588. <https://doi.org/10.5056/jnm16138>
- 74) Kimura-Ueda, K., Shimazaki, K., Sugimoto, K., & Ono, T. (2018). Influence of habitual mouth breathing on taste sensation. *Orthodontic Waves*, 77(1), 24–30. <https://doi.org/10.1016/j.odw.2017.12.003>
- 75) Knösel, M., Klein, S., Bleckmann, A., & Engelke, W. (2012). Coordination of tongue activity during swallowing in mouth-breathing children. *Dysphagia*, 27(3), 401–407. <https://doi.org/10.1007/s00455-011-9383-8>
- 76) Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- 77) Kukwa, W., Guilleminault, C., Tomaszewska, M., Kukwa, A., Krzeski, A., & Migacz, E. (2018). Prevalence of upper respiratory tract infections in habitually snoring and mouth breathing children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 107(January), 37–41. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.01.022>
- 78) Kuroishi, R. C. S., Garcia, R. B., Valera, F. C. P., Anselmo-Lima, W. T., & Fukuda, M. T. H. (2015). Deficits in working memory, reading comprehension and arithmetic skills in children with mouth breathing syndrome: analytical cross-sectional study. *Sao Paulo Medical Journal*, 133(2), 78–83. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2013.7630011>
- 79) Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575
- 80) Leal, R. B., Gomes, M. C., Granville-Garcia, A. F., Goes, P. S. A., & De Menezes, V. A. (2016). Impact of breathing patterns on the quality of life of 9- to 10-year-old school children. *American Journal of Rhinology and Allergy*, 30(5), 147–152. <https://doi.org/10.2500/ajra.2016.30.4363>
- 81) Lee, S. H., Choi, J. H., Shin, C., Lee, H. M., Kwon, S. Y., & Lee, S. H. (2007). How does open-mouth breathing influence upper airway anatomy? *Laryngoscope*, 117(6), 1102–1106. <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e318042aef7>
- 82) Limayem, F., & Yannou, B. (2001). Le Tri Croisé de Monte Carlo: une boîte à outils pour l' aide à la décision coopérative. *Revue Internationale de CFAO et Informatique Graphique*, 16(3), 275–295. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00748747>
- 83) Limme, M., & Bruwier, A. (2014). La prise en charge précoce. *Revue d'Orthopédie Dento-Faciale*, 48(2), 117–134. <https://doi.org/10.1051/odf/2013502>
- 84) Lione, R., Buongiorno, M., Franchi, L., & Cozza, P. (2014). Evaluation of maxillary arch dimensions and palatal morphology in mouth-breathing children by using digital dental casts. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78(1), 91–95. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.09.028>
- 85) Löfstrand-Tideström, B., & Hultcrantz, E. (2010). Development of craniofacial and dental arch morphology in relation to sleep disordered breathing from 4 to 12 years. Effects of adenotonsillar surgery. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74(2), 137–143. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.10.025>
- 86) Löfstrand-Tideström, B., Thilander, B., Ahlqvist-Rastad, J., Jakobsson, O., & Hultcrantz, E. (1999). Breathing obstruction in relation to craniofacial and dental arch morphology in 4-year-old children. *European Journal of Orthodontics*, 21(4), 323–332. <https://doi.org/10.1093/ejo/21.4.323>
- 87) Long, D. (n.d.) *Le chi carré*. Université de Moncton. <http://web.umoncton.ca/umcm-longd02/TheorixDownload/chi2.pdf>
- 88) Lopes, T. S. P., Moura, L. F. A. D., & Lima, M. C. M. P. (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.jpmed.2013.12.011>
- 89) Lqbal, S., & Pison-Young, L. (2009). The Delphi Method. *The Psychologist*, 22(7), 598–601.
- 90) Marchesan, I. Q., Berretin-Félix, G., & Genaro, K. F. (2012). MBGR protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *The International Journal of Orofacial Myology*, 38, 38–77.
- 91) Marcus, C. L., Brooks, L. J., Draper, K. A., Gozal, D., Halbower, A. C., Jones, J., Schechter, M. S., Sheldon, S. H., Spruyt, K., Ward, S. D., Lehmann, C., & Shiffman, R. N. (2012). Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*, 130(3), 576–584. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-1671>
- 92) Matsuo, K., & Palmer, J. B. (2009). Mastication, Swallowing and Breathing. *Japanese Dental Science Review*, 45(1), 31–40. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2009.03.004>
- 93) Mattar, S. E. M., Matsumoto, M. A. N., Valera, F. C. P., Anselmo-Lima, W. T., & Faria, G. (2012). The effect of adenoidectomy or adenotonsillectomy on occlusal features in mouthbreathing preschoolers. *Pediatric Dentistry*, 34(2), 108–112.
- 94) Mattos, F. (2018). Orofacial myofunctional characteristics of oral and oronasal breathers. *Revista CEFAC*, 20(4), 459–467. <https://doi.org/10.1590/1982-021620182042818>

- 95) McKeown, P., & Macaluso, M. (2020). *Mouth Breathing: Physical, Mental and Emotional Consequences*. Oral Health Group. <https://www.oralhealthgroup.com/features/mouth-breathing-physical-mental-emotional-consequences/>
- 96) Medeiros, A. M. C., Nobre, G. R. D., Barreto, Í. D. de C., Jesus, E. M. S. de, Folha, G. A., Matos, A. L. dos S., Nascimento, S. C. S. do, & Felício, C. M. de. (2021). Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores Expandido: AMIOFE-E LACTENTES (6-24 MESES). *CoDAS*, 33(2). <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202019219>
- 97) Melo, D. de L. e, Santos, R. V. M., Perilo, T. V. de C., Becker, H. M. G., & Motta, A. R. (2013). Mouth breathing evaluation: use of Glatzel mirror and peak nasal inspiratory flow. *CoDAS*, 25(3), 236–241. <https://doi.org/10.1590/S2317-17822013000300008>
- 98) Michel, J. (2010, January 31). *Méthode du cri croisé ou des comparaisons par paires. Exposé à caractère pédagogique*. <http://michel.jean.free.fr/edit/JM-TriCroise/JM-TriCroise.htm>
- 99) Mietchen, J. J., Bennett, D. P., Huff, T., Hedges, D. W., & Gale, S. D. (2016). Executive function in pediatric sleep-disordered breathing: A meta-analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 22(8), 839–850. <https://doi.org/10.1017/S1355617716000643>
- 100) 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), 1–9. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182017071>
- 101) Montaldo, L., Montaldo, P., Cuccaro, P., Caramico, N., & Minervini, G. (2011). Effects of feeding on non-nutritive sucking habits and implications on occlusion in mixed dentition. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 21(1), 68–73. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2010.01092.x>
- 102) Morgado, F. F. R., Meireles, J. F. F., Neves, C. M., Amaral, A. C. S., & Ferreira, M. E. C. (2017). Scale development: Ten main limitations and recommendations to improve future research practices. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 30(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s41155-016-0057-1>
- 103) Nagaiwa, M., Gunjigake, K., & Yamaguchi, K. (2016). The effect of mouth breathing on chewing efficiency. *The Angle Orthodontist*, 86(2), 227–234. <https://doi.org/10.2319/020115-80.1>
- 104) Nihi, V. S. C., Maciel, S. M., Jarrus, M. E., Nihi, F. M., Salles, C. L. F. de, Pascotto, R. C., & Fujimaki, M. (2015). Pacifier-sucking habit duration and frequency on occlusal and myofunctional alterations in preschool children. *Brazilian Oral Research*, 29(1), 1–7. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2015.vol29.0013>
- 105) Nogami, Y., Saitoh, I., Inada, E., Murakami, D., Iwase, Y., Kubota, N., Nakamura, Y., Kimi, M., Hayasaki, H., Yamasaki, Y., & Kaihara, Y. (2021). *Prevalence of an incompetent lip seal during growth periods throughout Japan : a study*. 5, 1–9.
- 106) Orji, F. T., Adiele, D. K., Umedum, N. G., Akpeh, J. O., Ofoegbu, V. C., & Nwosu, J. N. (2017). The clinical and radiological predictors of pulmonary hypertension in children with adenotonsillar hypertrophy. *European Archives of Otorhino-Laryngology*, 274(3), 1237–1243. <https://doi.org/10.1007/s00405-016-4207-y>
- 107) 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>
- 108) Page, D. C., & Mahony, D. (2010). The airway, breathing and orthodontics. *Today's FDA : Official Monthly Journal of the Florida Dental Association*, 22(2), 43–47. <https://connectingheads.com/articles/the-airway-breathing-and-orthodontics/>
- 109) 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>
- 110) Paskay, L. (2012). OMD Orofacial Myofunctional Disorders: Assessment, prevention and treatment. *JAOS, March/Apri*(April), 34–40.
- 111) Peltomäki, T. (2007). The effect of mode of breathing on craniofacial growth - Revisited. *European Journal of Orthodontics*, 29(5), 426–429. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjm055>
- 112) Pereira, F., Motonaga, S., Faria, P., Matsumoto, M., Trawitzki, L., Lima, S., Anselmo-Lima, W. (2001). Myofunctional and cephalometric evaluation of mouth breathers. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 67(1), 43–49.
- 113) Pereira, T. C., Furlan, R. M. M., & Motta, A. R. (2019). Relationship between mouth breathing etiology and maximum tongue pressure. *Codas*, 31(2), 6–11. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182018099>
- 114) Polit, D., & Beck, C. (2006). The Content Validity Index: Are You Sure You Know What's Being Reported? Critique and Recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29, 489–497. <https://doi.org/10.1002/nur>
- 115) Polit, D., Beck, C., & Owen, S. (2007). Is the CVI an Acceptable Indicator of Content Validity? Appraisal and Recommendations. *Research in Nursing & Health*, 30, 459–467. <https://doi.org/10.1002/nur>
- 116) Pressac, J., & Mell, L. (2017). Analyse factorielle des correspondances sous R - Partie I. *Traitements et Analyses de Données Quantitatives En SHS*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01516697>
- 117) Ribeiro, G. C. A., dos Santos, I. D., Santos, A. C. N., & Paranhos, L. R. (2016). Influence of the breathing pattern on


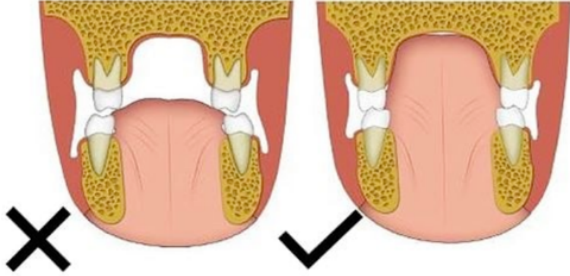



- the learning process: a systematic review of literature. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 82(4), 466–478. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.08.026>
- 118) Saitoh, I., Inada, E., Kaihara, Y., Nogami, Y., Murakami, D., Kubota, N., Sakurai, K., Shirazawa, Y., Sawami, T., Goto, M., Nosou, 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>
- 119) 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>
- 120) Sano, M., Sano, S., Kato, H., Arakawa, K., & Arai, M. (2018). Proposal for a screening questionnaire for detecting habitual mouth breathing, based on a mouth-breathing habit score. *BMC Oral Health*, 18(1), 216. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0672-6>
- 121) Scarponi, L., De Felicio, C. M., Sforza, C., Pimenta Ferreira, C. L., Ginocchio, D., Pizzorni, N., Barozzi, S., Mozzanica, F., & Schindler, A. (2018). Reliability and Validity of the Italian Version of the Protocol of Orofacial Myofunctional Evaluation with Scores (I-OMES). *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 70(1), 8–12. <https://doi.org/10.1159/000488027>
- 122) Shavelson, R. J. (1996). *Statistical reasoning for the behavioural sciences* (3<sup>rd</sup> ed.). Allyn and Bacon.
- 123) Sheskin, D. J. (2003). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures* (3<sup>rd</sup> ed.). Chapman & Hall.
- 124) Silva, M. A., Natalini, V., Ramires, R. R., & Ferreira, L. P. (2007). Análise comparativa da mastigação de crianças respiradoras nasais e orais com dentição decídua. *Revista CEFAC*, 9(2), 190–198. <https://doi.org/10.1590/s1516-18462007000200007>
- 125) Skinner, R., Nelson, R. R., Chin, W. W., & Land, L. (2015). The Delphi method research strategy in studies of information systems. *Communications of the Association for Information Systems*, 37, 31–63. <https://doi.org/10.17705/1cais.03702>
- 126) Souki, B. Q., Lopes, P. B., Pereira, T. B. J., Franco, L. P., Becker, H. M. G., & Oliveira, D. D. (2012). Mouth breathing children and cephalometric pattern: Does the stage of dental development matter? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 76(6), 837–841. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2012.02.054>
- 127) Souki, B. Q., Pimenta, G. B., Souki, M. Q., Franco, L. P., Becker, H. M. G., & Pinto, J. A. (2009). Prevalence of malocclusion among mouth breathing children: Do expectations meet reality? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 73(5), 767–773. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.02.006>
- 128) Souza, A. C. de, Alexandre, N. M. C., & Guirardello, E. de B. (2017). Psychometric properties in instruments evaluation of reliability and validity. *Epidemiologia e Serviços de Saude : Revista Do Sistema Unico de Saude Do Brasil*, 26(3), 649–659. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742017000300022>
- 129) Stapleton, A., & Brodsky, L. (2008). Extra-esophageal acid reflux induced adenotonsillar hyperplasia: Case report and literature review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 72(3), 409–413. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2007.11.003>
- 130) Tenero, L., Piacentini, G., Nosetti, L., Gasperi, E., Piazza, M., & Zaffanello, M. (2017). Systematic review indoor/outdoor not-voluptuary-habit pollution and sleep-disordered breathing in children: A systematic review. *Translational Pediatrics*, 6(2), 104–110. <https://doi.org/10.21037/tp.2017.03.04>
- 131) Terwee, C. B., Bot, S. D. M., de Boer, M. R., van der Windt, D. A. W. M., Knol, D. L., Dekker, J., Bouter, L. M., & de Vet, H. C. W. (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60(1), 34–42. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2006.03.012>
- 132) 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-X](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)31243-X)
- 133) Trosman, I., & Trosman, S. J. (2017). Cognitive and Behavioral Consequences of Sleep Disordered Breathing in Children. *Medical Sciences*, 5(4), 30. <https://doi.org/10.3390/medsci5040030>
- 134) Valera, F. C. P., Travitzki, L. V. V., Mattar, S. E. M., Matsumoto, M. A. N., Elias, A. M., & Anselmo-Lima, W. T. (2003). Muscular, functional and orthodontic changes in pre school children with enlarged adenoids and tonsils. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 67(7), 761–770. [https://doi.org/10.1016/S0165-5876\(03\)00095-8](https://doi.org/10.1016/S0165-5876(03)00095-8)
- 135) 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>
- 136) Vieira, B. B., Itikawa, C. E., De Almeida, L. A., Sander, H. H., Aragon, D. C., Anselmo-Lima, W. T., Matsumoto, M., & Valera, F. C. P. (2014). Facial features and hyoid bone position in preschool children with obstructive sleep apnea syndrome. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 271(5), 1305–1309. <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2770-z>
- 137) Wadsworth, S. D., Maul, C. A., & Stevens, E. J. (1998). The prevalence of orofacial myofunctional disorders among children identified with speech and language disorders in grades kindergarten through six. *The International Journal of Orofacial Myology*, 24, 1–19.

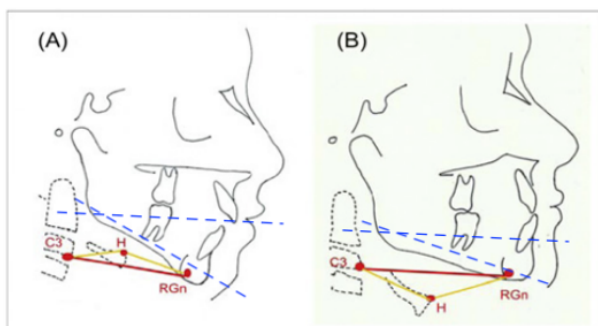
- 138) Wilson, F.R., Pan, W., Schumsky, D.A. (2012) Recalculation of the critical values for Lawshe's Content Validity Ratio. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 45(3), 197-210.
- 139) Wolf, M., Naftali, S., Schroter, R. C., & Elad, D. (2004). Air-conditioning characteristics of the human nose. *The Journal of Laryngology & Otology*, 118(2), 87-92. <https://doi.org/10.1258/002221504772784504>
- 140) 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), 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0125916>
- 141) Yusoff, M. S. B. (2019). ABC of Content Validation and Content Validity Index Calculation. *Education in Medicine Journal*, 11(2), 49-54. <https://doi.org/10.21315/eimj2019.11.2.6>
- 142) Zaghi, S., Peterson, C., Shamtoob, S., Fung, B., Kwok-Keung Ng, D., Jagomagi, T., Archambault, N., O'connor, B., Winslow, K., Peeran, Z., Lano, M. ', Murdock, J., Valcu-Pinkerton, S., Morrissey, L., & Assessment, L. M. (2020). Assessment of nasal breathing using lip taping : a simple and effective screening tool. *International Journal of Otorhinolaryngology*, 6(1), 10-15. <https://doi.org/10.11648/j.ijo.20200601.13>
- 143) Zamanzadeh, V., Rassouli, M., Abbaszadeh, A., Alavi-Majd, H., Nikanfar, A.-R., & Ghahramanian, A. (2014). Details of content validity and objectifying it in instrument development. *Nursing Practice Today*, 1(3), 163-171.
- 144) Zapf, A., Castell, S., Morawietz, L., & Karch, A. (2016). Measuring inter-rater reliability for nominal data - Which coefficients and confidence intervals are appropriate? *BMC Medical Research Methodology*, 16(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12874-016-0200-9>
- 145) 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), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01458-7>
- 146) Zhou, Z., Liu, F., Shen, S., Shang, L., Shang, L., & Wang, X. (2016). Prevalence of and factors affecting malocclusion in primary dentition among children in Xi'an, China. *BMC Oral Health*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-016-0285-x>
- 147) 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.

## 9. Annexes

### A.1. Déviation fonctionnelle de l'étage buccal

| Position typique de repos adoptée en cas de RB :<br>lèvres ouvertes et langue basse  | Conséquences de la langue basse sur le développement du<br>maxillaire et du palais   |
|--|--|
|  <p>Retrieved<br/>from <a href="https://www.suburbanmft.com/symptoms-of-omds">https://www.suburbanmft.com/symptoms-of-omds</a></p> |  <p>A gauche la langue est basse, à droite la langue est en position physiologique</p> <p>Retrieved from: <a href="https://tonguetieal.com/is-your-tongue-resting-on-your-palate/">https://tonguetieal.com/is-your-tongue-resting-on-your-palate/</a></p>  |
|  |  <p>Retrieved from : <a href="https://www.australianallergycentre.com.au/mouth-breathing-epidemic-and-how-this-simple-screening-question-for-kids-could-prevent-adverse-effects-on-facial-growth-health-academic-performance-and-prevent-behavioural-issues/">https://www.australianallergycentre.com.au/mouth-breathing-epidemic-and-how-this-simple-screening-question-for-kids-could-prevent-adverse-effects-on-facial-growth-health-academic-performance-and-prevent-behavioural-issues/</a></p> |

### A.2. L'inclinaison du plan mandibulaire

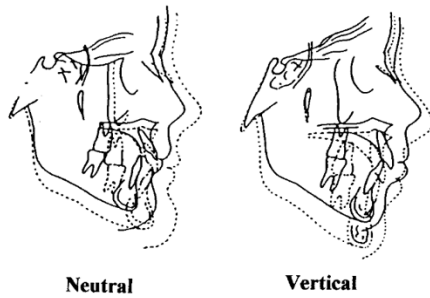


La distance C3-RGn nous montre la position de la mandibule. Les deux traits bleus montrent l'inclinaison du plan mandibulaire

Le sujet (A) = RB ; le sujet (B) = RN.

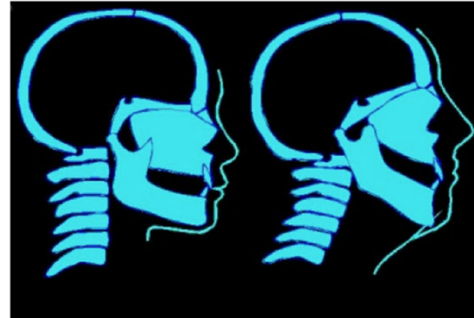
Adapted from *Chung Leng Muñoz & Beltri Orta, 2014*

### A.3. La croissance verticale de la mandibule



Neutral

Vertical



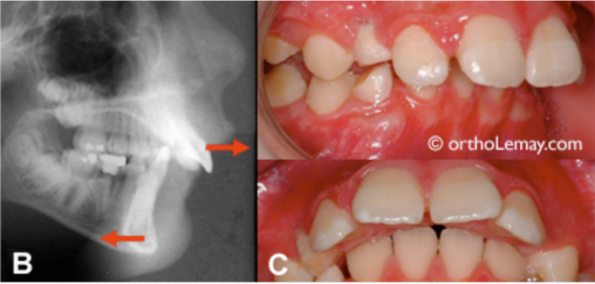




(a)

(b)

(a) Retrieved from Burke et al. (1998) | (b) retrieved from Denotii et al., 2009

### A.4. Illustrations des troubles orthodontiques

| Articulé croisé latéral (crossbite)   | Béance antérieure (openbite)   |
|---|--|
|  <p>Retrieved from: <a href="https://gogreenortho.com/what-are-the-effects-of-crossbites-and-how-can-it-be-fixed/">https://gogreenortho.com/what-are-the-effects-of-crossbites-and-how-can-it-be-fixed/</a></p> |  <p>Retrieved from: <a href="https://www.jco-online.com/archive/2017/12/801-case-report-two-phase-treatment-of-anterior-open-bite/">https://www.jco-online.com/archive/2017/12/801-case-report-two-phase-treatment-of-anterior-open-bite/</a></p> |
| Rétrognatisme (classe II)   | Protrusion incisive (overjet)  |
|  <p>Retrieved from: <a href="https://www.orthodontisteenligne.com/malocclusion-classe-2/">https://www.orthodontisteenligne.com/malocclusion-classe-2/</a></p>  |  <p>Retrieved from: <a href="https://firstbite.com.au/orthodontics/kids-orthodontics/">https://firstbite.com.au/orthodontics/kids-orthodontics/</a></p>  |
| Malpositions dentaires (à gauche, le chevauchement ; à droite, les diastèmes)   |  |
|  <p>Retrieved from: <a href="https://firstbite.com.au/orthodontics/kids-orthodontics/">https://firstbite.com.au/orthodontics/kids-orthodontics/</a></p>   |  |

## A.5. Faciès adénoïdien ou long face syndrome



Retrieved from Denotti et al. (2009).

## A.6. Analyse qualitative et psychométrique des tests de screening et de diagnostic

|  | <i>NOT-S</i>   | <i>IOEPCA</i>          | <i>MBGR</i>                                | <i>OMES</i>   | <i>E-OMES</i>   |
|--|--|------------------------|--|---|---|
| <i>Type de test</i>                      | Screening  | Screening              | Diagnostic                                 | Diagnostic  | Diagnostic  |
| <b>Psychométrie</b>                      |  |                        |  |   |   |
| <i>Nombre de sujets</i>                  | 180  | ?                      | ?  | 80  | 50  |
| <i>Âge de la population</i>              | 3 à 86 ans   | ?                      | ?  | 6-12 ans  | 6-12 ans  |
| <i>Caractéristiques de la population</i> | 120 sujets avec antécédents <sup>12</sup><br>60 sujets contrôles | Enfants et adolescents | ?  | Avec et sans OMDs <sup>13</sup><br>Exclusion de sujets avec autres troubles | 32 avec OMDs <sup>14</sup><br>/ 18 sans OMDs<br>Absence de traitement orthodontique ou autre problème |
| <i>Validité</i>                          |  |                        |  |   |   |
| <i>De construct</i>                      | OUI (≠ significative entre population contrôle et expérimentale) | ?                      | ?  | ?   | ?   |
| <i>Concourante (coef)</i>                | ?  | ?                      | ?  | 0,92 (très bon)   | ≥0,88 (bon)   |
| <i>Théorique</i>                         | ?  | ?                      | ?  | Se base sur une définition  | Se base sur une définition  |
| <i>Fidélité</i>                          |  |                        |  |   |   |
| <i>Test-retest (Coef)</i>                | ?  | ?                      | ?  | 0,99 (excellent)  | ≥ 0,86 /<br>kw' ≥ 0,70  |
| <i>Inter-juge (Coef)</i>                 | K = 0,42 (faible)  | ?                      | ?  | 0,99 (excellent)  | ≥ 0,83 /<br>0,41 < kw' < 0,8  |
| <i>Sensibilité</i>                       | 0,96   | ?                      | ?  | ?   | 0,91  |
| <i>Spécificité</i>                       | 0,63   | ?                      | ?  | ?   | 0,77  |
| <i>Nombre d'items numériques</i>         | 32   | 26                     | 162+ anamnèse et observations qualitatives | 37 avec échelle + occlusion (qualitatif)                                    | 55  |
| <b>Domaines évalués</b>                  |  |                        |  |   |   |
| <i>Posture</i>                           | NON  | OUI                    | OUI  | NON   | NON   |
| <i>Respiration</i>                       | OUI  | OUI                    | OUI  | OUI   | OUI   |
| <i>Morphologie faciale</i>               | OUI  | NON                    | OUI  | NON   | OUI   |
| <i>Apparence et usage</i>                |  |                        |  |   |   |
| <i>Lèvres</i>                            | OUI  | NON                    | OUI  | OUI   | OUI   |
| <i>ATM / mandibule</i>                   | NON  | NON                    | OUI  | OUI   | OUI   |
| <i>Joues</i>                             | OUI  | NON                    | OUI  | OUI   | OUI   |

<sup>12</sup> 120 patients consultant pour des plaintes dans la sphère orofaciale liées à des problèmes orofaciaux acquis ou bien d'origine génétique ou congénitale, à des maladies chroniques ou des retards développementaux.

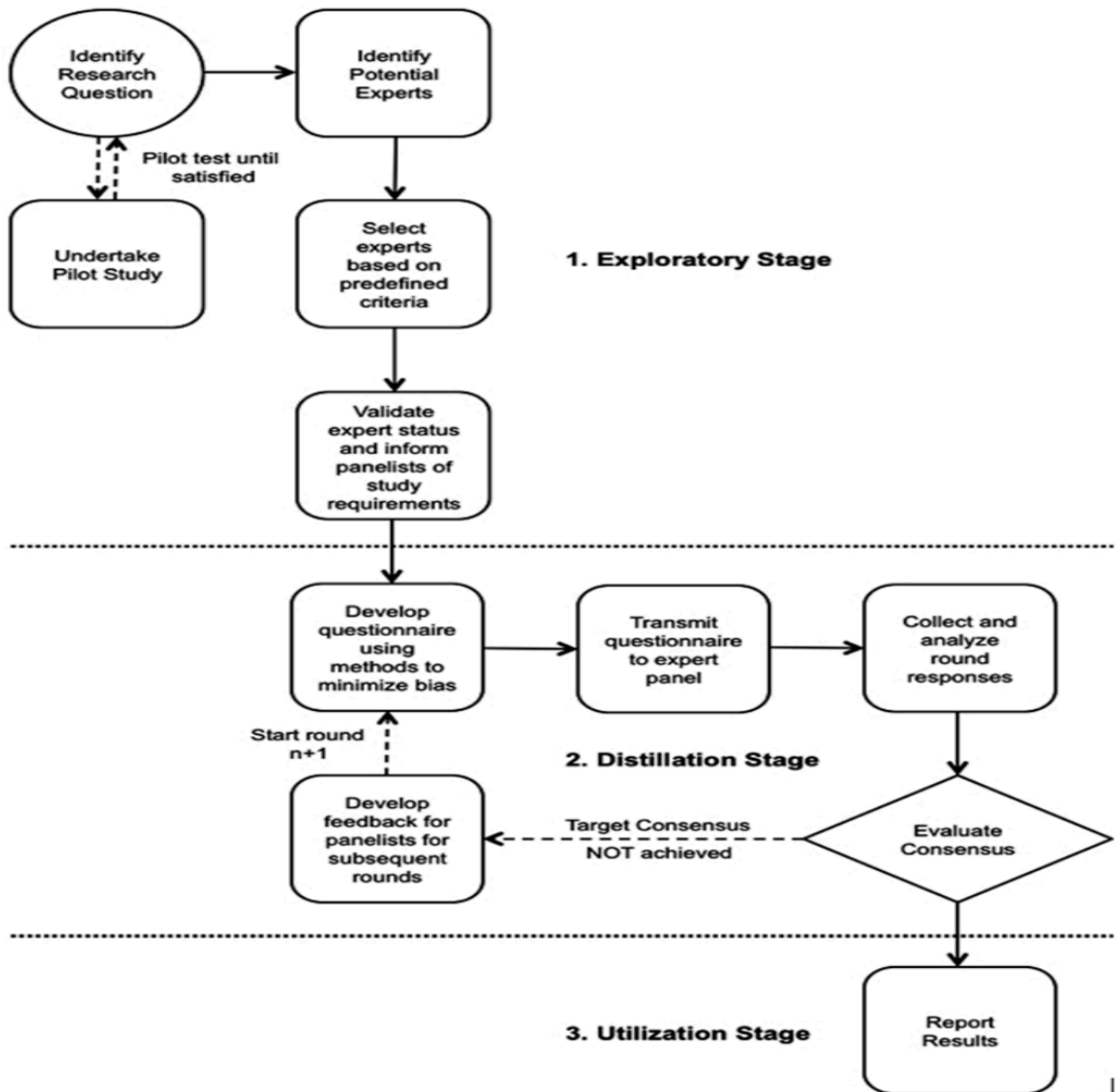
<sup>13</sup> OMDs définis comme des déformations physiques de la sphère orofaciale ; des altérations de la posture et/ou de la mobilité des lèvres, de la langue, de la mandibule, des joues ; altérations des fonctions de respiration, déglutition et mastication

<sup>14</sup> Critères de sélection non précisés

|                               |                                 |               |   |   |   |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------|---|---|---|
| <i>Palais dur et mou</i>      | OUI                             | NON           | OUI                                     | OUI                                       | OUI   |
| <i>Langue</i>                 | OUI                             | NON           | OUI                                     | OUI                                       | OUI   |
| <i>Dents</i>                  | NON                             | NON           | OUI                                     | NON                                       | NON   |
| <i>Freins</i>                 | NON                             | Lingual       | OUI (tous)                              | NON                                       | NON   |
| <i>Sensibilité orofaciale</i> | OUI                             | NON           | NON                                     | NON                                       | NON   |
| <i>Malocclusions</i>          | NON                             | OUI           | OUI                                     | OUI                                       | OUI   |
| <i>Malpositions</i>           | NON                             | OUI           | OUI                                     | NON                                       | NON   |
| <i>Mastication</i>            | OUI                             | NON           | OUI                                     | OUI                                       | OUI   |
| <i>Déglutition</i>            | NON                             | NON           | OUI                                     | OUI                                       | OUI   |
| <i>Tongue Thrust</i>          | NON                             | NON           | OUI                                     | NON                                       | OUI   |
| <i>Parafonctions</i>          |                                 |               |   |   |   |
| <i>Succion</i>                | OUI                             | OUI           | OUI                                     | NON                                       | NON   |
| <i>Mastication</i>            | OUI                             | OUI           | OUI                                     | NON                                       | NON   |
| <i>Bruxisme</i>               | OUI                             | OUI           | OUI                                     | NON                                       | NON   |
| <i>Articulation</i>           | OUI                             | OUI           | OUI                                     | NON                                       | NON   |
| <i>Symétrie des mvts</i>      | OUI                             | NON           | NON                                     | NON                                       | NON   |
| <i>Séries DDK</i>             | OUI                             | NON           | OUI                                     | NON                                       | NON   |
| <i>Positions de repos</i>     |                                 |               |   |   |   |
| <i>Langue</i>                 | NON                             | NON           | OUI                                     | OUI                                       | OUI   |
| <i>Lèvres</i>                 | NON                             | NON           | NON                                     | OUI                                       | OUI   |
| <i>Bouche/face</i>            | NON                             | OUI           | OUI                                     | OUI                                       | NON   |
| <b><i>Administration</i></b>  |                                 |               |   |   |   |
| <i>Facilité</i>               | OUI                             | OUI           | NON                                     | OUI                                       | OUI   |
| <i>Longueur</i>               | 5-13min                         | rapide        | 45-50 min                               | 10 min                                    | 15 min  |
| <i>Contraintes</i>            | NON                             | NON           | Beaucoup de consignes, manque de clarté | NON                                       | NON   |
| <i>Manuel / consignes</i>     | OUI                             | NON           | NON                                     | OUI                                       | OUI   |
| <i>Cotation</i>               | 1-0                             | Non numérique | OUI (échelles diverses)                 | OUI (échelles) de 3 à 1 et de 4 à 1       | Oui (échelles) de 3 à 1, de 4 à 1 ou de 6 à 1 |
| <i>Scores</i>                 | 0-12<br>0 = normal<br>12 = OMDs | Pas de scores | 0-255<br>0 = normal<br>255 = OMDs       | 32-104<br>32 = OMDs sévère<br>104 = norme | 153-224<br>153 = OMDs sévère<br>224 = norme   |

Tableau issu de mon projet de mémoire Partim I : *Comment diagnostiquer les troubles myofonctionnels orofaciaux avec fiabilité chez les enfants d'âge scolaire : étude de la validité d'un outil de diagnostic des troubles myofonctionnels orofaciaux.*

### A.7. Schéma général d'un processus de Delphi



Retrieved from Skinner et al. (2015).

## A.8. La recherche dans la base de données Medline

La base de données Medline a été consultée, pour la dernière fois le 29/11/20, avec ces termes, correspondant à la question PI(C)O suivante : « *Selon les logopèdes experts en thérapie myofonctionnelle orofaciale/myologie orofaciale (P), quels sont les contextes et conditions d'observation, les critères et signes fonctionnels pertinents et valides (O) pour la classification d'un enfant d'âge préscolaire selon son pattern habituel de respiration à l'éveil (I) »*

1 child.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (2078699)

2 preschool.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (928849)

3 preschooler.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (333)

4 1 or 2 or 3 (2079461)

5 screening.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (539798)

6 diagnos\*.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (4728227)

7 test\*.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (3670403)

8 history.mp.[mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (920288)

9 question\*.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (1044474)

10 5 or 6 or 7 or 8 or 9 (8827195)

11 criter\*.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (571738)

12 guideline\*.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (419036)

13 symptom\*.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (1014375)

14 sign\*.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (6511546)

15 11 or 12 or 13 or 14 (7698070)

16 ((mouth or oral or open mouth) adj breathing).mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (2016)

17 habit\*.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (164068)

18 16 and 17 (291)

19 4 and 18 (212)

20 10 and 19 (121)

21 15 and 19 (106)

22 10 and 15 and 19 (7)



## A.9. Questionnaire 1

| PAGE 1  |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| <i>General questions (country, language, years of experience, occupation, etc.)</i>   |   |  |   |  |
| PAGE 2  |   |  |   |  |
| <i>REMINDER</i>   |   |  |   |  |
| <p><i>The aim of this study is to identify criteria used by SLPs when it comes to decide whether a preschooler breathes habitually through the mouth, the nose or both when he/she is awake.</i></p> <p><i>The proposed items of this questionnaire are not intended to diagnose mouth breathing syndrome and does not consider morphological, visual and anatomical aspects (asymmetry, dark circles, dry lips, ...) nor the quality of others orofacial functions (quality of mastication, tongue-thrusting, ...). We are simply trying to answer the following question: “does this child breathe through the mouth, through the nose, or both?”</i></p> |   |  |   |  |
| <i>OPEN QUESTION</i>  |   |  |   |  |
| <p>According to your experience, <b>what are the functional criteria</b> that should be used when it comes to decide whether a <b>preschool child habitually breathes through the nose, the mouth or both <u>while awake</u></b>?</p> <p style="text-align: center;">Please do not consider morphological, visual or anatomical aspects.</p>  |   |  |   |  |
| PAGES 3-6   |   |  |   |  |
| <p><b>Answer this multiple choices questionnaire by selecting whether the proposed criteria is for you “essential”, “not essential” or “essential but insufficient” and then add your suggestions.</b> Keep in mind that each item relates exclusively to <b>preschool children</b>.</p>  |   |  |   |  |
| <i>REMINDER</i>   |   |  |   |  |
| <p><i>The proposed items of this questionnaire are not intended to diagnose mouth breathing syndrome and does not consider morphological, visual and anatomical aspects (asymmetry, dark circles, dry lips, ...) nor the quality of others orofacial functions (quality of mastication, tongue-thrusting, ...). We are simply trying to answer the following question: “does this child breathe through the mouth, through the nose, or both?”</i></p>  |   |  |   |  |
| 1. Classification   |   |  |   |  |
| 1.1. The breathing pattern classification should be split in three main and proper categories: Mouth breathing, nasal breathing or oronasal breathing   |   |  |   |  |
| 2. Criteria depending on the observation contexts   |   |  |   |  |
| CONTEXT 1   |   |  |   |  |
| 2.1. <b>Watching a child breathing at rest in a spontaneous and stress-free context</b> is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.  |   |  |   |  |
| <i>For example: The child is watching a video while sited and did not get any instruction</i>   |   |  |   |  |
| If 2.1. is essential or essential but imperfect, then   | 2.1.1 Observing the child <b>for 5 consecutive minutes at rest</b> is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern                 |  |   |  |
|   | 2.1.2 Observing an <b>open mouth posture at rest</b> (in a spontaneous and stress-free context) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern |  |   |  |
|   | If 2.1.2. is essential or essential but imperfect, then   | 2.1.2.1. <b>Amplitude of mouth opening</b> is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern |   |  |
|   |   | If 2.1.2.1 is essential or essential but imperfect, then   | 2.1.2.1.1. Observing <b>fully closed lips</b> will influence your decision      |  |
|   |   |  | 2.1.2.1.2. Observing the lips <b>slightly open</b> will influence your decision |  |
|   |   |  | 2.1.2.1.3. Observing <b>half-open lips</b> will influence your decision         |  |
| 2.1.2.1.4. Observing <b>wide open lips</b> will influence your decision   |   |  |   |  |
| 2.1.2.1.5. Observing that sometimes the mouth is open, sometimes the mouth is closed will influence your decision.  |   |  |   |  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | 2.1.2.2. <b>Time spent with an open mouth posture</b> is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern                                 |  |
|  | If 2.1.2.2. is essential or essential but imperfect, then  | 2.1.2.2.1 Observing an open mouth posture (lips slightly, half or wide open) for the half of the observation time or more will influence your decision. |  |
|  |  | 2.1.2.2.2 Observing the <b>mouth closed for the half of the observation time</b> or more will influence your decision.                                  |  |
|  |  | 2.1.2.2.3. Observing an <b>open mouth posture for the entire observation time</b> will influence your decision.   |  |
|  |  | 2.1.2.2.4. Observing the <b>mouth closed for the entire observation time</b> will influence your decision.  |  |
|  | 2.1.3. <b>Hearing noisy breathing</b> at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern  |   |  |
| If 2.1.3. is essential or essential but imperfect, then                                      | 2.1.3.1. <b>Hearing nasal inspiration noises</b> will influence your decision.   |   |  |
|  | 2.1.3.2. <b>Hearing oral inspiration noises</b> will influence your decision.  |   |  |
|  | 2.1.4. Watching the <b>child's behaviors/habits</b> at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern  |   |  |
| If 2.1.4. is essential or essential but imperfect, then                                      | 2.1.4.1. Observing <b>the child itching his/her nose</b> will influence your decision.   |   |  |
|  | 2.1.4.2. Observing the child licking and/or playing with his/her lips, or sticking out the tongue will influence your decision.  |   |  |
|  | 2.1.4.3. Observing the child sucking his/her finger, lower lip or an object will influence your decision.  |   |  |
|  | 2.1.4.4. Observing <b>not any behaviors/habits</b> will influence your decision.   |   |  |
|  | 2.1.4.5. <b>One occurrence of one of these behaviors during the entire observation</b> is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern (ex. Observing the child sticking out his/her tongue just once is enough to be relevant to determine awake and habitual breathing pattern) |   |  |
| <b>CONTEXT 2</b>   |  |   |  |
|  | 2.2. <b>Watching a child just after swallowing</b> is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern   |   |  |
| If 2.2. is essential or essential but imperfect, then  | 2.2.1. Observing <b>at least 2 sips</b> is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern   |   |  |
|  | 2.2.2. Observing <b>the air intake just after swallowing</b> is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.  |   |  |
|  | If 2.2.2. is essential or essential but imperfect, then  | 2.2.2.1. Observing the child breathing through his/her mouth just after swallowing will influence your decision   |  |
|  |  | 2.2.2.2. Observing the child breathing through his/her nose just after swallowing will influence your decision  |  |
|  | 2.2.3. Observing a <b>mouth opening just after swallowing</b> will influence your decision.  |   |  |
| 2.2.4. Observing <b>the mouth closed just after swallowing</b> will influence your decision. |  |   |  |

CONTEXT 3

2.3. **Watching the child while chewing** is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern

|  |   |  |
|--|---|--|
| If 2.3. is essential or essential but imperfect, then  | 2.3.1. Observing <b>2 bites</b> is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern                      |  |
|  | 2.3.2. Observing <b>the child chewing with his/her mouth open</b> will influence your decision.                                     |  |
|  | 2.3.3. Observing <b>the child chewing with his/her mouth closed</b> will influence your decision.                                   |  |
|  | 2.3.4. <b>Time spent with an open mouth posture while chewing</b> is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern |  |
|  | If 2.3.4. is essential or essential but imperfect, then   | 2.3.4.1 Observing an <b>open mouth posture for the half of the chewing occurrences</b> or more will influence your decision. |
| 2.3.4.2. Observing the <b>mouth closed for the half of the chewing occurrences</b> or more will influence your decision. |   |  |
| 2.3.4.3. Observing an <b>open mouth posture for all the chewing occurrences</b> will influence your decision.            |   |  |
| 2.3.4.4. Observing the <b>mouth closed for all the chewing occurrences</b> will influence your decision.                 |   |  |

CONTEXT 4

2.4. Encouraging or forcing the child to breathe through the nose (forced nasal breathing) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern

|   |  |
|---|--|
| If 2.4. is essential or essential but imperfect, then | 2.4.1. <b>Placing tape on the child's lips for 3 minutes</b> is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern  |
|   | 2.4.2. <b>Verbally ask the child to take 5 consecutive breaths through the nose</b> is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern   |
|   | 2.4.3. Observing signs of tiredness while the child is forced to breathe through the nose will influence your decision.  |
|   | 2.4.4. Observing signs of dyspnea while the child is forced to breathe through the nose will influence your decision.  |
|   | 2.4.5. Observing signs of efforts to maintain labial closure (wrinkles on the chin, contraction of face muscles, ...) when the child is forced to breathe through the nose will influence your decision. |
|   | 2.4.6. Observing none of the signs (tiredness, dyspnea, efforts) above will influence your decision.   |
|   | 2.4.7. Observing that the child fail to breathe through the nose during the entire exercise will influence your decision.  |
|   | 2.4.8. Observing the air intake just after the forced breathing will influence your decision   |

Tell us if you think of some other criteria that would be useful and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern of preschool children.  
Mind that this criterion or these criteria should be functional ones, as explained in the introduction.

## A.10. Questionnaire 2

|  |  |
|--|--|
| PAGE 1   |  |
| <i>General questions (country, language, years of experience, occupation, etc.)</i>  |  |
| PAGE 2   |  |
| <i>RESULTS FROM THE FIRST ROUND (FEEDBACK)</i>   |  |
| PAGE 3   |  |
| <i>INSTRUCTIONS</i>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- This questionnaire focuses on functional criteria of breathing that will allow us to answer this question : "During a functional assessment, on what basis does an SLP decide that a preschool child breathes usually through the mouth, the nose or both ?"</li> <li>- This questionnaire only considers the criteria used by SLPs during the assessment of a preschool child to determine their preferred breathing pattern (through the nose, the mouth or both).</li> <li>- This questionnaire is not intended to diagnose the Mouth Breathing Syndrome, but rather the preferred pattern of breathing.</li> <li>- This questionnaire does not consider any other aspect. It does not consider: Patient's history, ENT/orthodontic examinations, morphological features (asymmetry,...), clinical aspects (dry lips, dark circles, ...) nor the quality of other orofacial functions (quality of mastication, tongue-thrusting,...)</li> <li>- This questionnaire does not consider any other moment than SLP's assessment.</li> </ul> <p>Indeed, the other criteria (anatomy, history, examinations) or moments give precious information but won't help determining what relevant functional observations must be made to choose a child's breathing pattern. Recommendations on functional observation is what is currently lacking in the literature.</p> <p>In this present questionnaire, you will be asked:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- To read the previous non-agreed items from the 1st round (in grey)</li> <li>- To read the general comments that were made about the previous items (in grey)</li> <li>- To assess the reworded criterion (in blue) as "essential", "non-essential" or "essential but imperfect" (+comments).</li> </ul> <p>You will also be asked to assess:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- New criteria as "essential", "non-essential" or "essential but imperfect (+comments)". Such criteria were made thanks to your precious suggestions and comments.</li> </ul> |  |
| PAGES 4-8  |  |
| <p><i>During this questionnaire, you will be contextualized as examining Julia, a 5-year-old girl. You will watch her in several functional contexts. You do not have any information about her history, her parents' opinions, the orthodontics/ENT examinations or her precise morphological features. The only thing you know is that Julia is in your office and you need to determine her habitual/preferred and awake breathing pattern.</i></p> <p><i>What information will you consider as relevant for choosing her habitual/preferred breathing pattern ?</i></p> <p><i>Please, mind that we did not include the previously agreed items in this questionnaire (see page 2 for items most experts agreed on).</i></p> <p><i>We ask you:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- To read the previous non-agreed items from the 1<sup>st</sup> round (in grey)</li> <li>- To read the general comments that were made about the previous items (in grey)</li> <li>- To assess <i>the reworded criterion</i> (in blue) as "essential", "non essential" or "essential but imperfect" (+ comments).</li> </ul>  |  |
| <i>CONTEXT 1 OF OBSERVATION</i>  |  |
| <i>You are observing Julia breathing at rest in a spontaneous and stress-free context (for example, she is watching a short movie, she is drawing, she is listening to a story).</i>   |  |
| <b>1.</b>  |  |
| <p><b>OLD CRITERION</b></p> <p><i>Observing the child for 5 consecutive minutes at rest is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern.</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b></p> <p><i>Experts mentioned that it was important to repeat the observations at rest in different situations and moments of the day.</i></p> <p><i>In this study we would like to consider criteria that would be suitable for clinical SLP examination. We therefore propose to shorten the time range but to repeat and vary the situations of observation. This way, the observation remains in a reasonable assessment time frame while encompassing the different key points of the examination.</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b></p> <p>Observing the child for <b>3 consecutive minutes at rest in several different resting situations</b> is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern (for example, 3min watching a short movie, 3min drawing, 3min playing silently, 3min stringing beads).</p>  |  |
| <p>If 1. is essential or essential but imperfect, then</p>   | <p>If you agree with varying the situations of observation, how many situations of 3 consecutive minutes would you propose for the observation of breathing at rest ? What are they ?</p> <p>Mind that the number of situations must remain in a reasonable assessment time frame.</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p>Now that you have decided the conditions you needed to observe Julia, what functional criteria will you consider as relevant for the observation of her habitual/preferred and awake breathing pattern ?</p>  |  |
| <p><b>1.1.</b></p>   |  |
| <p><b>OLD CRITERION</b><br/> <i>Observing an open mouth posture at rest (in a spontaneous and stress-free context) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/> <i>Experts commented that the open mouth posture was not the only position of the mouth that could be observed. We decided to propose a more general item encompassing different spots (lips and tongue).</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/> <b>Observing the mouth posture (lips and tongue) at rest</b> is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</p>   |  |
| <p>If 1.1. is essential or essential but imperfect, then</p>   | <p style="text-align: center;"><b>1.1.1.</b></p> <p><b>OLD CRITERION</b><br/> <i>Amplitude of mouth opening is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/> <i>Experts mentionned that the time spent in the position was a much more important criterion than the openness of the mouth. There was also a need to recontextualize the observation in a stressfree situation and to specify the area to observe. You are asked to observe the amplitude/range of the lips opening. To eliminate the time variable, we specify you to watch how big the lips opening is for more than half of the time.</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/> <b>Watching how open the lips are for more than half of the time</b> at rest, is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern <i>(for example, the child shows a wide open mouth for more than half of the time or the child shows a slightly open mouth for more than half of the time)</i></p> |
| <p>If 1.1.1. is essential or essential but imperfect, then</p>   | <p><b>CRITERIA (to assess)</b><br/> <i>Observing <b>fully closed lips</b> for more than half of the time will influence your decision</i><br/> <i>Observing <b>slightly open lips</b> for more than half of the time will influence your decision</i><br/> <i>Observing <b>half-open lips</b> for more than half of the time will influence your decision</i><br/> <i>Observing <b>wide open lips</b> for more than half of the time will influence your decision</i><br/> <i><b>Not observing a main pattern</b> (sometimes the lips are open, sometimes the lips are closed) will influence your decision.</i></p>   |
| <p><b>1.1.2.</b></p>   |  |
| <p><b>SUGGESTIONS</b><br/> <i>Experts suggested that there was a missing criterion: The tongue position. Most of the comments mentionned that not only the mouth posture was important but also the tongue posture was, as long as it is possible to see it. We considered that the tongue position fitted in the observation of the mouth position. So we integrated it alongside the observation of the lips. Like the lips observation, we specify you to watch the position that the tongue occupies for more than half of the time.</i></p> <p><b>NEW CRITERION (to assess)</b><br/> <b>Observing the position</b> occupied by <b>the tongue for more than half of the time</b> at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</p> |  |
| <p>If 1.1.2. is essential or essential but imperfect, then</p>   | <p><b>CRITERIA (to assess)</b><br/> <i>Observing <b>an upper tongue position</b> for more than half of the time will influence your decision</i><br/> <i>Observing <b>a low tongue position</b> for more than half of the time will influence your decision</i><br/> <i>Observing <b>a low and forward tongue position</b> for more than half of the time will influence your decision</i><br/> <i>Not observing <b>the tongue position (because of closed lips)</b> for more than half of the time will influence your decision</i></p>   |
| <p><b>1.2.</b></p>   |  |
| <p><b>OLD CRITERION</b><br/> <i>Hearing noisy breathing at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/> <i>Several experts mentioned that breathing noises could be due to illness or any medical condition. We therefore eliminated that bias by noting there was no medical condition.</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/> <b>Knowing that the child does not present any medical condition</b>, hearing <b>noisy breathing</b> at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</p>   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>If 1.2. is essential or essential but imperfect, then</p> | <p><b>OLD CRITERION</b><br/> <i>Hearing nasal inspiration noises will influence your decision.</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/> <i>Not only experts mentioned that there was a need to eliminate the medical condition but they also indicated it was important to repeat the observations. We therefore proposed to clarify the conditions of observation by adding the fact that observations were made on several repeated breathing cycles.</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/> <i>Knowing that the child does not present any medical condition, hearing <a href="#">nasal</a> inspiration noises on repeated breathing cycles will influence your decision.</i></p> <p><b>OLD CRITERION</b><br/> <i>Hearing oral inspiration noises will influence your decision.</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/> <i>Same comments here</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/> <i>Knowing that the child does not present any medical condition, hearing <a href="#">oral</a> inspiration noises on repeated breathing cycles will influence your decision.</i></p>  |
| <p><i>You are still observing Julia while she is breathing at rest. Now you decide to focus on her habits/behaviors while breathing, in addition to your last observations (time spent in open mouth posture, main lips posture, main tongue posture, noisy breathing). What habits/behaviors will you consider as relevant ones ?</i></p>  |  |  |
| <p style="text-align: center;"><b>1.3.</b></p> <p><b>OLD CRITERION</b><br/> <i>One occurrence of one of these behaviors during the entire observation is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern (ex. Observing the child sticking out his/her tongue just once is enough to be relevant to determine awake and habitual breathing pattern)</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/> <i>Experts mentioned that the observation of habits/behaviors was a necessary step but that it was not as important as the other kinds of functional criteria.</i><br/> <i>For many experts, such observations must be repeated and must be considered in addition to the other signs (time spent with an open mouth posture, noisy breathing, lips and tongue posture,...).</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/> <i>In addition to other the signs, observing more than one occurrence of some habits/behaviors (finger sucking, nose itching, lips playing) during the entire observation is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</i></p> |  |  |
| <p>If 1.3. is essential or essential but imperfect, then</p>  |  | <p><b>OLD CRITERION</b><br/> <i>Observing the child itching his/her nose will influence your decision.</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/> <i>Experts mentioned that the observation of habits/behaviors was a necessary step but that it was not as important as the other kinds of functional criteria. For many experts, habits must be observed repeatedly and must be considered in addition to the other signs.</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/> <i>In addition to the other signs, observing <a href="#">the child itching his/her nose</a> on more than one occasion will influence your decision.</i></p> <hr/> <p><b>OLD CRITERION</b><br/> <i>Observing the child licking and/or playing with his/her lips, or sticking out the tongue will influence your decision.</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/> <i>Experts mentioned that the observation of habits/behaviors was a necessary step but that it was not as important as the other kinds of functional criteria. For many experts, habits must be observed repeatedly and must be considered in addition to the other signs.</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/> <i>In addition to the other signs, observing the <a href="#">child licking and/or playing with his/her lips, or sticking out the tongue</a> on more than one occasion will influence your decision.</i></p> <hr/> <p><b>OLD CRITERION</b><br/> <i>Observing the child sucking his/her thumb, lower lip or an objet will influence your decision.</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/> <i>Experts mentioned that the observation of habits/behaviors was a necessary step but that it was not as important as the other kinds of functional criteria. For many experts, habits must be observed repeatedly and must be considered in addition to the other signs.</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/> <i>In addition to the other signs, observing the <a href="#">child sucking his/her thumb, sucking his/her lower lip or sucking an object</a> on more than one occasion will influence your decision.</i></p> <hr/> <p><b>OLD CRITERION</b><br/> <i>Observing not any behaviors/habits will influence your decision.</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/> <i>Experts mentioned that the observation of habits/behaviors was a necessary step but that it was not as important as the other kinds of functional criteria. For many experts, habits must be observed repeatedly and must be considered in addition to the other signs.</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/> <i>In addition to the other signs, not observing <a href="#">any behaviors/habits</a> will influence your decision.</i></p> |

CONTEXT 2 OF OBSERVATION

You observe Julia's breathing pattern while she is eating a cookie. We welcome you to assess the relevance of the conditions of observation. Mind that for this context, this is the only criterion to assess. All the other criteria for breathing while chewing have been validated in the first round.

2.

**OLD CRITERION**

Observing 2 bites is enough to be relevant to determine awake and habitual breathing pattern

**COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION**

Experts mentioned that 2 bites were not enough to reliably observe the breathing pattern while chewing. As we did not get any precise suggestion of number, we propose the number 3. Moreover, we decide to contextualize better the criterion. In this study we would like to consider criteria that would be suitable for clinical SLP examination. We therefore propose a number of bites that allows a reliable observation but still remains in a reasonable assessment time frame.

**RE-WORDED CRITERION (to assess)**

When observing the child's breathing during chewing, at least 3 bites are enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern

CONTEXT 3 OF OBSERVATION

You observe Julia's air intake while she is swallowing water or food. We first welcome you to assess the relevance of the conditions of observation.

3.

**OLD CRITERION**

Observing at least 2 sips is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern

**COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD COMMENTS**

When reading the answers and comments, we realized we had not been clear enough about the swallowing items. Indeed, many experts did not consider that the observation was directed at breathing after swallowing and not at the swallowing pattern. We therefore propose to recontextualize the item. Moreover, as expected, experts mentioned that 2 sips were not enough to reliably observe the air intake. As we did not get any precise suggestion of number, we propose the number 3.

In this study, we would like to consider criteria that would be suitable for clinical SLP examination. When assessing the relevance, mind that we propose a number of sips that allows a reliable observation but still remains in a reasonable assessment time frame.

**RE-WORDED CRITERION (to assess)**

When observing the child's air intake after swallowing, at least 3 sips of water are enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern

4.

**OLD CRITERION**

Observing at least 2 sips is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern

**COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD COMMENTS**

When reading the answers and comments, we realized we had not been clear enough about the swallowing items. Indeed, many experts did not consider that the observation was directed at breathing after swallowing and not at the swallowing pattern. We therefore propose to recontextualize the item. Moreover, as expected, experts mentioned that 2 sips were not enough to reliably observe the air intake. As we did not get any precise suggestion of number, we propose the number 3.

In this study, we would like to consider criteria that would be suitable for clinical SLP examination. When assessing the relevance, mind that we propose a number of sips that allows a reliable observation but still remains in a reasonable assessment time frame.

**RE-WORDED CRITERION (to assess)**

When observing the child's air intake after swallowing, at least 3 sips of water are enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern

Now that you have decided everything you needed to observe Julia's air intake after swallowing, you decide to focus on functional criteria. What criteria will you consider as relevant ones ?

Mind that we do not propose again the pattern of breathing just after the air intake, as it was validated in the first round.

6.

**OLD CRITERION**

Observing a mouth opening just after swallowing will influence your decision.

**COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION**

When reading the answers and comments for this item, we realized we had not been clear enough about the context of this criterion. Indeed, experts commented that there was a need to link swallowing to breathing. We therefore decided to clarify the context and conditions of observation.

**RE-WORDED CRITERION (to assess)**

When watching the child's air intake after swallowing, observing a mouth opening in most cases will influence your decision.

CONTEXT 4 OF OBSERVATION

You have observed Julia breathing at rest, breathing during chewing and swallowing. Now we propose you to encourage her to breathe through her nose. Will you consider it as a relevant context of observation? What will be your conditions of observation?

7.

**OLD CRITERION**

*Encouraging or forcing the child to breathe through the nose (forced nasal breathing) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern*

**COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION**

*In the first round, experts agreed that this context was important but they did not agree that it was as important as the other ones. Indeed, many comments mentioned that forcing the child to breathe through the nose was more of a complement to the other observations and that it was precious for the etiology. According to the literature and your comments, we decided to reword the context the following way.*

**RE-WORDED CRITERION (to assess)**

*In addition to the other contexts of observation, encouraging or forcing the child to breathe through the nose (forced nasal breathing) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern*

|   |  |
|---|--|
| If 7. is essential or essential but imperfect, then | <p><b>OLD CRITERION</b><br/><i>Placing tape on the child's lips for 3 minutes is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/><i>In the first round, experts agreed that this context was important but they did not agree that it was as important as the other ones. Indeed, many comments mentioned that forcing the child to breathe through the nose was more of a complement to the other observations and that it was precious for the etiology. According to the literature and your comments, we decided to reword the context the following way.</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/><i>In addition to the other signs or assessment situations, placing tape on the child's lips for 3 minutes is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</i></p>   |
|   | <p><b>OLD CRITERION</b><br/><i>Verbally asking the child to take 5 consecutive breaths through the nose is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/><i>In the first round, experts agreed that this context was important but they did not agree that it was as important as the other ones. Experts also commented that 5 consecutive breaths were not enough to get relevant information. In this study, we would like to consider criteria that would be suitable for clinical SLP examination. When assessing the relevance, mind that we propose a number of breaths that allows a reliable observation but still remains in a reasonable time frame.</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/><i>In addition to the other signs or assessment situations, verbally asking the child to take 7 consecutive breaths through the nose is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</i></p> |
|   | <p><b>OLD CRITERION</b><br/><i>Observing not any sign of tiredness, dyspnea or efforts will influence your decision.</i></p> <p><b>COMMENTS THAT WERE MADE ON THE OLD CRITERION</b><br/><i>In the first round, experts agreed that this context was important but they did not agree that it was as important as the other ones. Indeed, many comments mentioned that forcing the child to breathe through the nose was more of a complement to the other observations and that it was precious for the etiology. According to the literature and your comments, we decided to reword the context the following way.</i></p> <p><b>RE-WORDED CRITERION (to assess)</b><br/><i>In addition to the other signs or assessment situations, not observing any sign of tiredness, dyspnea or effort when the child is forced to breathe through the nose will influence your decision.</i></p>   |



## A.11. Questionnaire 3

### PAGE 1

*General questions (country, language, years of experience, occupation, etc.)*

### PAGE 2

*RESULTS FROM THE FIRST AND SECOND ROUNDS (FEEDBACK)*

### PAGE 3

#### INSTRUCTIONS

This last questionnaire aims to determine how to use the validated criteria for the functional observation of the breathing pattern of a preschool child.

This is why, we try to:

- find out how the contexts are articulated
- rank the criteria in order of importance
- match each sign with one or more habitual breathing pattern(s).

At the end of the process, we want to obtain all the data allowing us to create a rating grid for the habitual/preferred breathing pattern.

**In this present questionnaire, you will be asked to:**

1. **Determine the level of importance** of each context
2. **Rank the criteria** from the least important to the most important
3. **Associate** the different signs with one or more preferential breathing pattern(s)

### PAGE 4

#### INSTRUCTIONS

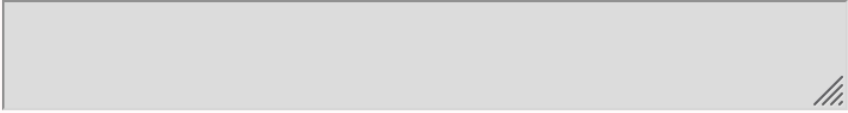
*The three validated contexts of functional observation are listed below. You are asked to determine if each context is a fundamental one or a secondary one.*

- *By fundamental, we mean that the context is highly necessary to get reliable and valid information about the preferential breathing pattern.*
- *By secondary, we mean that the context brings less information or that the information brought are less decisive*

*The picture here reminds you the criteria included in the different context*

| <b>Observing the child breathing at rest</b>  | <b>Observing the child's breathing while chewing</b>   | <b>Observing the child's air intake after swallowing</b>  |
|---|--|---|
| <p>At rest, watching how open the lips are for more than half of the time</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing <b>fully closed lips</b> for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>slightly open lips</b> for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>half-open lips</b> for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>wide open lips</b> for more than half of the time</li> <li>- <b>Not observing a main pattern</b> (sometimes the lips are open, sometimes the lips are closed)</li> </ul> | <p>The mouth posture while chewing (<i>open mouth while chewing/closed mouth while chewing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing the child <b>chewing</b> with his/her <b>mouth open</b></li> <li>- Observing the child <b>chewing</b> with his/her <b>mouth closed</b></li> </ul>   | <p>The air intake pattern just after swallowing (<i>through the mouth or through the nose</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing the child <b>breathing through his/her mouth</b> just after swallowing</li> <li>- Observing the child <b>breathing through his/her nose</b> just after swallowing</li> </ul>                                    |
| <p>At rest, the position the tongue occupies for more than half of the time</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing <b>an upper tongue</b> position for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>a low tongue</b> position for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>a low and forward</b> tongue position for more than half of the time</li> <li>- <b>Not observing the tongue position</b> (because of closed lips) for more than half of the time</li> </ul>  | <p>The time spent chewing with an open or a closed mouth</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing <b>an open mouth</b> posture for <b>more than half of the chewing occurrence</b></li> <li>- Observing the <b>mouth closed</b> for <b>more than half of the chewing occurrences</b></li> <li>- Observing an <b>open mouth</b> posture for <b>all the chewing occurrences</b></li> <li>- Observing the <b>mouth closed</b> for <b>all the chewing occurrences</b></li> </ul> | <p>The rest position of the mouth just after swallowing (<i>observing that after swallowing, the child directly opens the mouth or keeps it closed</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing the <b>mouth closed</b> just after swallowing in most cases</li> <li>- Observing <b>a mouth opening</b> just after swallowing in most cases</li> </ul> |
| <p>The time spent breathing at rest with a closed or open mouth</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing <b>an open mouth posture</b> for <b>more than half of the time</b></li> <li>- Observing <b>the mouth closed</b> for <b>more than half of the time</b></li> <li>- Observing <b>an open mouth posture</b> for <b>the entire observation time</b></li> <li>- Observing <b>the mouth closed</b> for <b>the entire observation time</b></li> </ul>  |  |   |

## QUESTION 1

|  | Fundamental           | Secondary             |
|--|-----------------------|-----------------------|
| ♦ Observing the child breathing at rest  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ♦ Observing the child's breathing while chewing                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ♦ Observing the child's air intake after swallowing                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ♦ Add a comment/suggestion here, if you want to                                    |                       |                       |
|  |                       |                       |

## PAGE 5

### INSTRUCTIONS

The seven global criteria are listed below. For this question, we assumed from your comments and from a literature review that the different criteria do not weight the same in the decision of the preferential breathing pattern.

You are here asked to assess the level of importance of each global criteria. Please slide the cursor this way: **the farther the cursor, the more important the criterion.**

Mind that several criteria can have the same weight: you can have ties.

The picture attached reminds you the signs included in the different criteria.

#### 1. At rest, watching how open the lips are for more than half of the time

- Observing *fully closed lips* for more than half of the time
- Observing *slightly open lips* for more than half of the time
- Observing *half-open lips* for more than half of the time
- Observing *wide open lips* for more than half of the time
- *Not observing a main pattern* (sometimes the lips are open, sometimes the lips are closed)

#### 2. At rest, the position the tongue occupies for more than half of the time

- Observing *an upper tongue* position for more than half of the time
- Observing *a low tongue* position for more than half of the time
- Observing *a low and forward* tongue position for more than half of the time
- *Not observing the tongue position* (because of closed lips) for more than half of the time

#### 3. The time spent breathing at rest with a closed or open mouth

- Observing *an open mouth posture* for *more than half of the time*
- Observing *the mouth closed* for *more than half of the time*
- Observing *an open mouth posture* for *the entire observation time*
- Observing *the mouth closed* for *the entire observation time*

#### 4. The mouth posture while chewing (*open mouth while chewing/closed mouth while chewing*)

- Observing the child *chewing* with his/her *mouth open*
- Observing the child *chewing* with his/her *mouth closed*

#### 5. The time spent chewing with an open or a closed mouth

- Observing an *open mouth posture* for *more than half of the chewing occurrence*
- Observing *the mouth closed* for *more than half of the chewing occurrences*
- Observing an *open mouth posture* for *all the chewing occurrences*
- Observing *the mouth closed* for *all the chewing occurrences*

#### 6. The air intake pattern just after swallowing (*through the mouth or through the nose*)

- Observing the child *breathing through his/her mouth* just after swallowing
- Observing the child *breathing through his/her nose* just after swallowing

#### 7. The rest position of the mouth just after swallowing (*observing that after swallowing, the child directly opens the mouth or keeps it closed*)

- Observing the *mouth closed* just after swallowing in most cases
- Observing *a mouth opening* just after swallowing in most cases

## QUESTION 2

|   |  |
|---|--|
| ♦ 1. At rest, watching how open the lips are for more than half of the time   | <input type="range"/><br>Low importance <span style="float: right;">High importance</span> |
| ♦ 2. At rest, the position the tongue occupies for more than half of the time   | <input type="range"/><br>Low importance <span style="float: right;">High importance</span> |
| ♦ 3. The time spent breathing at rest with a closed or open mouth   | <input type="range"/><br>Low importance <span style="float: right;">High importance</span> |
| ♦ 4. The mouth posture while chewing (open mouth while chewing/closed mouth while chewing)  | <input type="range"/><br>Low importance <span style="float: right;">High importance</span> |
| ♦ 5. The time spent chewing with an open or a closed mouth  | <input type="range"/><br>Low importance <span style="float: right;">High importance</span> |
| ♦ 6. The air intake pattern just after swallowing (through the mouth or through the nose)   | <input type="range"/><br>Low importance <span style="float: right;">High importance</span> |
| ♦ 7. The rest position of the mouth just after swallowing ( <i>observing that after swallowing, the child directly opens the mouth or keeps it closed</i> ) | <input type="range"/><br>Low importance <span style="float: right;">High importance</span> |
| ♦ Add a comment/suggestion here, if you want to   |  |

### PAGE 6

#### INSTRUCTIONS

The different validated signs are listed below and organized in contexts and global criteria.

Here, we are at the ultimate point of the research: We hope to match each distinctive sign with a habitual breathing pattern.

We therefore ask you to determine if each sign belongs to

- a **habitual/preferred** nasal breathing pattern,
- a **habitual/preferred** oronasal breathing,
- a **habitual/preferred** mouth breathing pattern,

regardless of the importance of the sign in relation to the others.

Mind that you can choose several patterns for each sign

### QUESTION 3

#### CONTEXT 1: AT REST

|  | Nasal breathing pattern | Mouth breathing pattern | Oronasal breathing pattern |
|--|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Watching how open the lips are for more than half of the time                                    |                         |                         |                            |
| Observing <b>fully closed lips</b> for more than half of the time                                |                         |                         |                            |
| Observing <b>slightly open lips</b> for more than half of the time                               |                         |                         |                            |
| Observing <b>half-open lips</b> for more than half of the time                                   |                         |                         |                            |
| Observing <b>wide open lips</b> for more than half of the time                                   |                         |                         |                            |
| <b>Not observing a main pattern</b> (sometimes the lips are open, sometimes the lips are closed) |                         |                         |                            |
| Watching the position the tongue occupies for more than half of the time                         |                         |                         |                            |
| Observing <b>an upper tongue position</b> for more than half of the time                         |                         |                         |                            |
| Observing <b>a low tongue position</b> for more than half of the time                            |                         |                         |                            |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Observing a <a href="#">low and forward tongue position</a> for more than half of the time   |  |  |  |
| <a href="#">Not observing the tongue position</a> (because of closed lips) for more than half of the time  |  |  |  |
| The time spent breathing at rest with a closed or open mouth<br>Mind that "open mouth" covers the slightly, half or wide open postures   |  |  |  |
| Observing an <a href="#">open mouth posture</a> for <a href="#">more than half of the time</a>   |  |  |  |
| Observing <a href="#">the mouth closed</a> for <a href="#">more than half of the time</a>  |  |  |  |
| Observing an <a href="#">open mouth posture</a> for <a href="#">the entire observation time</a>  |  |  |  |
| Observing <a href="#">the mouth closed</a> for <a href="#">the entire observation time</a>   |  |  |  |
| CONTEXT 2: BREATHING WHILE CHEWING   |  |  |  |
| The mouth posture while chewing (open mouth while chewing vs closed mouth while chewing)<br>Mind that "open mouth" covers the slightly, half or wide open postures   |  |  |  |
| Observing the child <a href="#">chewing with his/her mouth open</a>  |  |  |  |
| Observing the child <a href="#">chewing with his/her mouth closed</a>  |  |  |  |
| The time spent in a specific mouth posture while chewing<br>Mind that "open mouth" covers the slightly, half or wide open postures   |  |  |  |
| Observing an <a href="#">open mouth posture</a> for more than <a href="#">half of the chewing occurrence</a>   |  |  |  |
| Observing <a href="#">the mouth closed</a> for more than <a href="#">half of the chewing occurrences</a>   |  |  |  |
| Observing an <a href="#">open mouth posture</a> for <a href="#">all the chewing occurrences</a>  |  |  |  |
| Observing <a href="#">the mouth closed</a> for <a href="#">all the chewing occurrences</a>   |  |  |  |
| CONTEXT 3: AIR INTAKE AFTER SWALLOWING   |  |  |  |
| The air intake pattern after swallowing (air intake through the mouth or through the nose)   |  |  |  |
| Observing the child <a href="#">breathing through his/her mouth</a> just after swallowing  |  |  |  |
| Observing the child <a href="#">breathing through his/her nose</a> just after swallowing   |  |  |  |
| The rest position of the mouth just after swallowing (observing that after swallowing, the child directly opens the mouth or keeps it closed)<br>Mind that "mouth opening" covers the slightly, half or wide open postures |  |  |  |
| Observing <a href="#">the mouth closed</a> just after swallowing <a href="#">in most cases</a>   |  |  |  |
| Observing <a href="#">a mouth opening</a> just after swallowing <a href="#">in most cases</a>  |  |  |  |

## A.12. Commentaires des experts et adaptations pour les premier et deuxième questionnaires

|  | Items  | Commentaires   | Adaptations  |
|--|--|--|--|
| Questionnaire 1  | Observing the child for 5 consecutive minutes at rest is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern   | Les experts ont commenté que 5 minutes étaient un peu trop long. Pour eux, il était aussi essentiel de réitérer les observations à différents moments de la journée et dans différents contextes.  | Observing the child for <b>3 consecutive minutes at rest in several different resting situations</b> is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern   |
|  | Observing an open mouth posture at rest (in a spontaneous and stress-free context) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern<br>Amplitude of mouth opening is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern<br><br>Observing fully closed lips will influence your decision<br>Observing the lips slightly open will influence your decision<br>Observing half-open lips will influence your decision<br>Observing wide open lips will influence your decision<br>Observing that sometimes the mouth is open, sometimes the mouth is closed will influence your decision.   | Les experts ont plutôt vu une influence du temps que de l'amplitude de l'ouverture buccale. Ils voyaient également un besoin de contextualiser l'observation. Nous proposons donc de recontextualiser cette observation dans la situation de respiration sans contrainte.<br>Nous proposons d'éviter tout problème temporel dans ces items en indiquant qu'il s'agit d'une observation à faire sur le temps d'observation au repos et de déterminer la position majoritaire de la bouche au cours de ce temps.<br>Nous avons aussi décidé de ne cibler qu'un seul paramètre de la bouche : les lèvres. En effet, une suggestion des experts était d'ajouter un critère d'observation de la langue. Dans ce cas, il est logique de scinder les lèvres et la langue.<br>De là, nous proposons les différentes positions possibles. | Observing the <b>mouth posture (lips and tongue)</b> at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern<br><br>Watching <b>how open the lips are for more than half of the time at rest</b> , is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern<br><i>Observing fully closed lips for more than half of the time will influence your decision</i><br><i>Observing the lips slightly open for more than half of the time will influence your decision</i><br><i>Observing half-open lips for more than half of the time will influence your decision</i><br><i>Observing wide open lips for more than half of the time will influence your decision</i><br><i>Not observing a main pattern (sometimes the lips are open, sometimes the lips are closed) for more than half of the time will influence your decision.</i> |
|  | Les experts ont suggéré comme critère supplémentaire d'observer également la position de la langue, en plus de la position de la bouche. Ces suggestions sont judicieuses et corroborées par les informations issues de notre revue non exhaustive de la littérature. En effet, rappelons que la RB favorise une déviation fonctionnelle de l'étage buccal : une ouverture labiale comme position de repos va permettre d'assurer la ventilation par la voie orale (Harari et al., 2010 ; Junqueira et al., 2010 ; Lopes et al., 2014). Par l'ouverture labiale, s'en suit une réponse adaptative de la langue (De Lemos et al., 2009 ; Harari et al., 2010 ; Junqueira et al., 2010 ; Wadsworth & Maul, 1998) : elle devient soit basse, soit interposée (Milanesi et al., 2018).<br><br>Les items repris ici détaillent les différentes positions possibles de la langue en proposant également la possibilité de ne pas voir la langue, si l'enfant a une RN et donc bouche fermée. |  | At rest, observing the position occupied by the tongue for more than half of the time is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern<br><i>Observing an upper tongue position for more than half of the time will influence your decision</i><br><i>Observing a low tongue position for more than half of the time will influence your decision</i><br><i>Observing a low and forward tongue position for more than half of the time will influence your decision</i><br><i>Not observing the tongue position (because of closed lips) for more than half of the time will influence your decision</i>  |
| Hearing noisy breathing at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern<br><br>Hearing nasal inspiration noises will influence your decision.<br><br>Hearing oral inspiration noises will influence your decision. | Par rapport aux bruits respiratoires, plusieurs experts avaient noté le fait que les bruits peuvent être attribués à une condition médicale. Nous avons donc écarté cette piste en rajoutant la première proposition de la phrase. Ensuite, les experts ont considéré que cette observation doit se répéter dans le temps.   | Knowing that the child does not present any medical condition, <b>hearing noisy breathing</b> at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern<br><i>Knowing that the child does not present any medical condition, hearing nasal inspiration noises on repeated breathing cycles will influence your decision.</i><br><i>Knowing that the child does not present any medical condition, hearing oral inspiration noises on repeated breathing cycles will influence your decision.</i>   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Observing the child itching his/her nose will influence your decision.</p> <p>Observing the child licking and/or playing with his/her lips, or sticking out the tongue will influence your decision.</p> <p>Observing the child sucking his/her finger, lower lip or an object will influence your decision.</p> <p>Observing not any behaviors/habits will influence your decision.</p> | <p>Par rapport à l'observation des habitudes nocives, les experts ont commenté qu'il était nécessaire de les observer au repos, de les recouper avec d'autres symptômes et de répéter ces observations. Nous proposons donc d'ajouter comme détail que c'est une observation à réaliser en plus des autres.</p>  | <p><i>In addition to the other signs, observing the child itching his/her nose on more than one occasion will influence your decision.</i></p> <p><i>In addition to the other signs, observing the child licking and/or playing with his/her lips, or sticking out the tongue on more than one occasion will influence your decision.</i></p> <p><i>In addition to the other signs, observing the child sucking his/her thumb, sucking his/her lower lip or sucking an object on more than one occasion will influence your decision.</i></p> <p><i>In addition to the other signs, not observing any behaviors/habits will influence your decision.</i></p> |
| <p>One occurrence of one of these behaviors during the entire observation is enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern (ex. Observing the child sticking out his/her tongue just once is enough to be relevant to determine awake and habitual breathing pattern)</p>   | <p>Les experts ont commenté qu'une seule occurrence d'une seule habitude n'était pas suffisante. Sans nous donner plus de détails numériques, ils ont considéré qu'il fallait plusieurs présentations de plusieurs habitudes pour que cela ait un impact. Nous proposons donc une formulation plurielle mais sans pouvoir donner plus de détails.</p>  | <p>In addition to other the signs, observing more than one occurrence of some habits/behaviors (finger sucking, nose itching, lips playing) during the entire observation is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</p>  |
| <p>Observing at least 2 sips is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</p>   | <p>Par rapport au nombre de déglutitions nécessaires pour pouvoir observer décemment la reprise d'air de l'enfant, les experts avaient jugé que 2 gorgées étaient trop peu. Nous proposons donc d'augmenter ce nombre et de favoriser un nombre impair, ce qui nous assure de pouvoir trancher sur la décision prise.</p> <p>Les experts ont également suggéré l'observation de la déglutition après avoir avalé un aliment solide et non pas uniquement un liquide.</p> | <p><b>When observing the child's air intake after swallowing, at least 3 sips of water</b> are enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</p> <p><b>When observing the child's air intake after swallowing, at least 3 swallows of solid bolus</b> are enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</p>  |
| <p>Observing a mouth opening just after swallowing will influence your decision.</p>  | <p>Les experts n'ont pas validé le fait d'observer la bouche reprendre la position ouverte après la déglutition comme un item pertinent. Dans les commentaires, nous pouvons lire que cette observation doit se répéter et que ce comportement n'est pas toujours en lien avec la respiration. Nous proposons donc de recontextualiser cet item et d'effectuer cette observation sur l'ensemble des déglutitions.</p>  | <p><b>When watching the child's air intake after swallowing,</b> observing a mouth opening <b>in most cases</b> will influence your decision.</p>  |
| <p>Observing 2 bites is enough to be relevant to determine awake and habitual breathing pattern</p>   | <p>Par rapport au nombre de bouchées nécessaires pour pouvoir observer décemment la respiration de l'enfant lors de la mastication, les experts avaient jugé que 2 bouchées étaient trop peu. Nous proposons donc d'augmenter ce nombre et de favoriser un nombre impair, ce qui nous assure de pouvoir trancher sur la décision prise.</p>  | <p><b>When observing the child's breathing during chewing, at least 3 bites</b> are enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</p>  |
| <p>Encouraging or forcing the child to breathe through the nose (forced nasal breathing) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</p>  | <p>Le contexte de respiration sous contrainte n'a pas été validé par les experts. Parmi les commentaires on retrouvait surtout l'idée que ce contexte était plutôt un complément d'observation et qu'il permettait plutôt de distinguer les étiologies. Les experts ont également considéré qu'il n'était pas toujours valide. Nous proposons de suivre leurs recommandations et d'indiquer ce contexte comme complémentaire.</p>  | <p><b>In addition to the other contexts of observation,</b> encouraging or forcing the child to breathe through the nose (forced nasal breathing) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern</p>  |

|                 |  |   |   |
|-----------------|--|---|---|
|                 | Placing tape on the child's lips for 3 minutes is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern  | Par rapport à cette épreuve, les experts allaient généralement dans le sens que cela était intéressant mais ce n'était pas le plus pertinent. Certains ont indiqué un manque d'avis sur le temps nécessaire, nous proposons donc de rester sur les Guidelines de Pacheco et al. (2015) mais de recontextualiser cet item.   | <b>In addition to the other signs or assessment situations</b> , placing tape on the child's lips for 3 minutes is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern  |
|                 | Verbally ask the child to take 5 consecutive breaths through the nose is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern                                   | Les experts ont considéré que 5 inspirations nasales étaient probablement insuffisantes pour obtenir des informations pertinentes. Pour les mêmes raisons que l'item précédent, nous avons également décidé de recontextualiser l'item.   | <b>In addition to the other signs or assessment situations</b> , verbally asking the child to take <b>7 consecutive breaths</b> through the nose is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern                         |
|                 | Observing none of the signs (tiredness, dyspnea, efforts) above will influence your decision.  | Pour les mêmes raisons que l'item précédent, nous avons également décidé de recontextualiser l'item.  | <b>In addition to the other signs or assessment situations, not observing any sign</b> of tiredness, dyspnea or effort when the child is forced to breathe through the nose will influence your decision.   |
| Questionnaire 2 | Observing the child for 3 consecutive minutes at rest in several different resting situations is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern                      | 8/13 experts ont indiqué que cette situation était essentielle et étaient d'accord avec le temps d'observation proposé. Les commentaires reçus indiquent que certains préfèrent multiplier les opportunités d'observation plutôt qu'allonger le temps d'observation. Ils proposent en général entre 2 et 4 situations différentes, à répéter. Parmi les propositions, on retrouve fréquemment : regarder un film, enfiler des perles, dessiner, jouer, écouter une histoire. Ils proposent aussi d'observer l'enfant au début et à la fin de l'évaluation.<br>Nous conservons donc les 3 minutes et ajoutons les suggestions. | Conditions of observation at rest: Observe the child for 3 consecutive minutes at rest <b>in 3 different resting situations (watching a movie, drawing, playing quietly, threading beads)</b> and at different moments of the assessment's situation. |
|                 | When observing the child's air intake after swallowing, at least 3 sips of water are enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern                       | 6/13 étaient d'accord avec cette proposition. Les autres experts ont commenté que pour observer la reprise de la respiration après la déglutition, il fallait augmenter le nombre de gorgées. La plupart des experts suggéraient jusqu'à 5 ou 6 déglutitions, d'autres ont suggéré de ne pas indiquer concrètement un nombre mais de plutôt proposer un verre d'eau. Nous optons pour cette dernière solution étant donné que cela demeure plus écologique et donc plus naturel pour l'observation.   | Condition of observation of the child's air intake after swallowing: <b>Observe the child drinking a small glass of water (at least 3 sips)</b> and watch the air intake after each swallow   |
|                 | When observing the child's air intake after swallowing, at least 3 swallows of solid bolus are enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern             | 6/13 étaient d'accord avec cette proposition. Les commentaires des experts allaient dans le même sens que l'item précédent : environ 5 déglutitions ou un aliment entier (comme un biscuit). Pour les mêmes raisons que l'item précédent, nous optons pour cette solution.  | Condition of observation of the child's air intake after swallowing: <b>Observe the child eating 1 or 2 biscuits (at least 3 swallows)</b> and watch the air intake after each swallow  |
|                 | When observing the child's breathing during chewing, at least 3 bites are enough to be relevant to determine the awake and habitual breathing pattern                                | 6/13 étaient d'accord avec cette proposition. Les commentaires des experts allaient dans le même sens : environ 5 bouchées ou un aliment entier (comme un biscuit). Pour les mêmes raisons que les items précédents, nous optons pour cette solution.   | Condition of observation of the child's breathing during chewing: <b>Observe the child eating 1 or 2 biscuits (at least 3 bites)</b>  |
|                 | In addition to the other signs or assessment situations, placing tape on the child's lips for 3 minutes is enough and relevant to determine the awake and habitual breathing pattern | La plupart des commentaires des experts vont dans le même sens que l'étude de Zaghi et al. (2020) : placer du tape ne donnera pas d'indication sur l'habitude.  | Pas d'adaptation  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>Toutefois, les experts étaient en accord sur le fait que cette condition d'observation était pertinente, à condition que la RN forcée soit additionnelle aux autres observations. Des experts ont aussi proposé de répéter l'observation.</p> <p>Les commentaires des experts ne nous ont par permis d'améliorer sensiblement la condition d'observation, nous sommes donc restés sur cette forme qui suit leurs recommandations du 1er questionnaire et les recommandations de la littérature de Pacheco et al. (2015).</p> |  |
| Knowing that the child does not present any medical condition, hearing noisy breathing at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern   | Les commentaires des experts indiquent que cet item n'est pas de nature fonctionnelle mais plutôt de nature étiologique. Les experts voient cet item et ses signes comme des indications sur l'origine de la RB. Par ces commentaires, nous rejetons cet item.  | Knowing that the child does not present any medical condition, hearing noisy breathing at rest is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern   |
| In addition to other the signs, observing more than one occurrence of some habits/behaviors (finger sucking, nose itching, lips playing) during the entire observation is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern | Les experts n'ont pas validé cet item à l'unanimité. Les commentaires montrent qu'ils le voient plus comme un complément que comme un item à part entière. Même si le contexte des comportements associés avait été validé au premier questionnaire nous décidons de rejeter cet item global et ses sous-items. En effet, au vu de la clarté de l'item présenté ici, et des commentaires, nous ne pouvons interpréter autrement la non-validation.  | In addition to other the signs, observing more than one occurrence of some habits/behaviors (finger sucking, nose itching, lips playing) during the entire observation is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern |
| In addition to the other contexts of observation, encouraging or forcing the child to breathe through the nose (forced nasal breathing) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern                                | Ce contexte est resté en dessous du seuil de CVR malgré une seconde évaluation. Les commentaires reçus n'allaient pas dans le sens de la nécessité de ce contexte. Nous avons donc décidé de prendre en compte les avis des experts, d'aller dans leur sens et de rejeter ce contexte et ses sous-items malgré que certains critères et signes aient été validés au premier questionnaire.  | In addition to the other contexts of observation, encouraging or forcing the child to breathe through the nose (forced nasal breathing) is relevant to determine the awake and habitual breathing pattern                                |

Légende : items en **bleu** = items reformulés ; items en **mauve** = nouveaux items ; items en **vert** = items modifiés et adaptés en consignes ; items en **rouge** = items supprimés après commentaires



### A.13. Une alternative pour les coefficients de la grille d'observation

La grille ayant subi de nombreuses versions et prototypes différents, notamment pour le choix du coefficient, nous avons souhaité présenter une version alternative qui pourrait tout aussi bien convenir et fonctionner. Les coefficients proposés ici répondent à une méthode tout aussi convenable que le tri croisé. Les coefficients des critères sont visibles à côté de chaque groupe de signes dans la grille et ont été calculés sur la base de la fonction mathématique suivante :

$$\frac{\text{Moyenne}^2}{(\text{Ecart} - \text{type} + 4)}$$

Cette fonction nous a été suggérée par Damien Lesenfants qui nous a aidées à concevoir la grille d'observation et à calculer les mesures d'association entre les signes et les patterns. Pourquoi cette fonction : ajouter de la valeur à l'écart-type évite d'avoir un facteur qui augmenterait parce qu'il aurait une variance plus petite que 1. Par exemple, imaginons avoir eu un critère de moyenne 5 et de variance 0.5, en divisant par l'écart-type, cela nous donnerait un poids de  $5/0.5 = 10$ . Ce facteur deviendrait donc plus grand qu'un facteur de poids 9 et de variance 1. En ajoutant de la valeur à l'écart-type, nous évitons ce problème. La valeur 4 est apparue comme judicieuse car elle permettait de garder les poids relatifs des moyennes tout en démultipliant les écarts.

Voici une simulation des résultats que l'on obtiendrait avec le même enfant que celui proposé dans la figure 7 des résultats :

| Observing the child at rest  |   |   |       | Main profile         | Secondary profile |
|--|---|---|-------|----------------------|-------------------|
| <b>The time spent breathing at rest with a closed or open mouth</b>  |   |   |       |                      |                   |
| 9_10   | Observing an open mouth posture for more than half of the time                            |   |       |                      |                   |
| 9_11   | Observing the mouth closed for more than half of the time                                 |   |       |                      |                   |
| 9_12   | Observing an open mouth posture for the entire observation time                           | x | 13,31 |                      |                   |
| 9_13   | Observing the mouth closed for the entire observation time                                |   |       |                      |                   |
| <b>At rest, the position the tongue occupies for more than half of the time</b>  |   |   |       |                      |                   |
| 9_6  | Observing an upper tongue position for more than half of the time                         |   |       |                      |                   |
| 9_7  | Observing a low tongue position for more than half of the time                            |   |       |                      |                   |
| 9_8  | Observing a low and forward tongue position for more than half of the time                | x | 12,11 |                      |                   |
| 9_9  | Not observing the tongue position (because of closed lips) for more than half of the time |   |       |                      |                   |
| <b>At rest, watching how open the lips are for more than half of the time</b>  |   |   |       |                      |                   |
| 9_1  | Observing fully closed lips for more than half of the time                                |   |       |                      |                   |
| 9_2  | Observing slightly open lips for more than half of the time                               |   |       |                      |                   |
| 9_3  | Observing half-open lips for more than half of the time                                   | x | 9,94  | 9,94                 |                   |
| 9_4  | Observing wide open lips for more than half of the time                                   |   |       |                      |                   |
| 9_5  | Not observing a main pattern (sometimes the lips are open, sometimes the lips are closed) |   |       |                      |                   |
| <b>Observing the child's breathing while chewing</b>   |   |   |       |                      |                   |
| <b>The time spent chewing with an open or a closed mouth</b>   |   |   |       |                      |                   |
| 9_22   | Observing an open mouth posture for more than half of the chewing occurrence              | x | 6,06  | 6,06                 |                   |
| 9_23   | Observing the mouth closed for more than half of the chewing occurrences                  |   |       |                      |                   |
| 9_24   | Observing an open mouth posture for all the chewing occurrences                           |   |       |                      |                   |
| 9_25   | Observing the mouth closed for all the chewing occurrences                                |   |       |                      |                   |
| <b>Observing the child's air intake after swallowing</b>   |   |   |       |                      |                   |
| <b>The rest position of the mouth just after swallowing (observing that after swallowing, the child directly opens the mouth or keeps it closed)</b> |   |   |       |                      |                   |
| 9_28   | Observing the mouth closed just after swallowing in most cases                            | x | 7,78  |                      |                   |
| 9_28   | Observing a mouth opening just after swallowing in most cases                             |   |       |                      |                   |
| <b>The air intake pattern just after swallowing (through the mouth or through the nose)</b>  |   |   |       |                      |                   |
| 9_26   | Observing the child breathing through his/her mouth just after swallowing                 | x | 5,75  | 5,75                 |                   |
| 9_27   | Observing the child breathing through his/her nose just after swallowing                  |   |       |                      |                   |
|  |   |   |       | 7,78 Nasal breather  |                   |
|  |   |   |       | 21,76 Mixt breather  | 0                 |
|  |   |   |       | 25,42 Mouth breather | 21,758            |

Nous pouvons observer que les conclusions du test demeurent les mêmes mais que les écarts entre les trois patterns sont moins marqués.

## A.14. Prototype du manuel de la grille (version anglaise)

### *Observation grid of the preferential/habitual breathing pattern, for preschool children: a notice*

This document presents the content-validated observation grid of the preferential/habitual breathing pattern, for preschool children. This grid aims to help every clinician in the exercise of determining whether a young child breathes preferentially through the mouth, the nose or both.

This grid was based on a short Delphi-process aiming to validate the functional criteria and signs for the choice of the main breathing pattern of a preschooler and to associate each valid sign to one or several of the three patterns.

The grid offers to observe the child in three different contexts, with valid conditions of observation. The three contexts are:

- 1) Observing the child at rest, in a spontaneous and stress-free context
- 2) Observing the child's breathing while chewing
- 3) Observing the child's breathing just after swallowing

Behind every context, you will find particular signs to observe. Signs are gathered into 6 main global criteria.

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Observing the child breathing at rest             | At rest, watching how open the lips are for more than half of the time  | At rest, the position the tongue occupies for more than half of the time   | The time spent breathing at rest with a closed or open mouth   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing <b>fully closed lips</b> for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>slightly open lips</b> for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>half-open lips</b> for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>wide open lips</b> for more than half of the time</li> <li>- <b>Not observing a main pattern</b> (sometimes the lips are open, sometimes the lips are closed)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing <b>an upper tongue</b> position for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>a low tongue</b> position for more than half of the time</li> <li>- Observing <b>a low and forward</b> tongue position for more than half of the time</li> <li>- <b>Not observing the tongue position</b> (because of closed lips) for more than half of the time</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing <b>an open mouth posture</b> for <b>more than half of the time</b></li> <li>- Observing <b>the mouth closed</b> for <b>more than half of the time</b></li> <li>- Observing <b>an open mouth posture</b> for <b>the entire observation time</b></li> <li>- Observing <b>the mouth closed</b> for <b>the entire observation time</b></li> </ul> |
| Observing the child's breathing while chewing     | The time spent chewing with an open or a closed mouth   |  |  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing <b>an open mouth posture</b> for <b>more than half of the chewing occurrences</b></li> <li>- Observing <b>the mouth closed</b> for <b>more than half of the chewing occurrences</b></li> <li>- Observing <b>an open mouth posture</b> for <b>all the chewing occurrences</b></li> <li>- Observing <b>the mouth closed</b> for <b>all the chewing occurrences</b></li> </ul>                                      |  |  |
| Observing the child's air intake after swallowing | The air intake pattern just after swallowing (through the mouth or through the nose)  | The rest position of the mouth just after swallowing (observing that after swallowing, the child directly opens the mouth or keeps it closed)  |  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing the child <b>breathing through his/her mouth</b> just after swallowing</li> <li>- Observing the child <b>breathing through his/her nose</b> just after swallowing</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observing the <b>mouth closed</b> just after swallowing in most cases</li> <li>- Observing <b>a mouth opening</b> just after swallowing in most cases</li> </ul>  |  |

### *Conditions of observation*

On the basis of the study's results, here is how we suggest you to put into practice the functional observation of the child's main breathing pattern:

- 1) Put the child at ease and invite them to do a quiet activity where they must not talk, lasting for 3 minutes: threading beads, watching a movie, drawing, playing quietly, etc. There, you will be able to observe the breathing at rest for the first time.
- 2) Ask the child if they are hungry and offer them to eat one or two biscuits (or any other food that allows to watch at least three bites). There, you will be able to observe the breathing while eating and the breathing after swallowing solid food.
- 3) Invite the child to do another quiet activity where they must not talk, also lasting for 3 minutes: threading beads, watching a movie, drawing, playing quietly, etc.

There, you will be able to observe the breathing at rest for the second time.

- 4) Ask the child if they are thirsty and offer them to drink a small glass of water (or any other liquid whose quantity allows at least three swallows). There, you will be able to observe the breathing after swallowing a liquid.
- 5) Invite them to do another and last quiet activity where they must not talk, lasting for 3 minutes: threading beads, watching a movie, drawing, playing quietly, etc. There, you will be able to observe the breathing at rest for the last time.

We recommend to record a child's video, in order to enhance the observation.

### *Filling in the grid*

Now that you have observed the child, the moment to complete the grid comes. Gather your observations together and put them into the grid. Here is how this has to be done:

- 1) Go through the 6 global criteria and the signs listed below each global criterion
- 2) For each of the 6 global criteria, select only one sign: the one that is the most representative of what you have observed of the child during the evaluation
- 3) Put a cross (an "X") in the yellow cell next to the sign you have chosen
- 4) In the end, you must only have 6 crosses in the yellow column

### *Calculation of the scores*

Once you have put your six crosses in the yellow column, the sheet calculates automatically the probability for the child to belong to one of the patterns, according to your observation. The scores take the weight of every signs into account. Some signs are heavier than some other on the decision process, according to the results of the Delphi process.

The results are available below the two blue matrixes.

### *Interpretation of the score*

The results give the weight of every pattern for the child observed. The heaviest pattern is the one allocated to the child.

We computed a main profile and a secondary profile of breathing. Indeed, the results we obtained gave us sometimes two possible patterns for one sign. In these cases, there was always a stronger pattern and a less strong pattern. Therefore, we decided to translate those results in a main breathing profile and a secondary breathing profile. The main profile is the one to generally refer to, the secondary profile is the one to refer to in case of doubts or indecision resulting from the main pattern.

For example, if the child you observe obtains a very heavy score of mouth breathing pattern in the main profile, this child has a main profile of mouth breather. In that case, the secondary profile won't help.

But if you observe a child with a heterogeneous main pattern, there the secondary pattern might help! If the child you observe gets a vague main profile, stuck in the middle of two patterns, you might be helped by the secondary profile. For example, let's think of a child that has, in the main profile, a low nasal breathing score, a middle oronasal breathing score and a middle mouth breathing score. In the secondary profile, that child has a low oronasal score and a high mouth breathing score. For this child, you won't be able to decide in the main profile if they are an oronasal or a mouth breather, but the secondary profile will help you decide that they are a mouth breather.

### *Limitations of the grid*

This grid is a very fresh tool that has just been computed. It has not yet been tested in clinical trials or any validation study. It is only valid on its content, thanks to the responses we got from the Delphi process.

Moreover, we lacked from statistical power as we had a small sample of experts in our study. The results given from the grid must therefore be interpreted with caution until the grid gets validated in another study.

## 10. Résumé

Actuellement, les logopèdes et les professionnels du système stomatognathique ne savent pas sur quoi se baser lorsqu'il est question de décider comment un enfant d'âge préscolaire respire préférentiellement. Une revue non exhaustive de la littérature nous a permis de constater un manque actuel de conditions, contextes et critères fonctionnels d'observation empiriquement validés pour le choix du pattern habituel/préférentiel de respiration d'un enfant d'âge préscolaire. En outre, bien que plusieurs méthodes et outils existent déjà, aucun ne permet l'évaluation fonctionnelle du pattern habituel/préférentiel de respiration d'un enfant d'âge préscolaire. Cette étude a dès lors cherché à mettre au point des recommandations cliniques valides pour des logopèdes et elle a œuvré à mettre au point un premier prototype d'un outil clinique d'observation qui guidera les cliniciens dans leur prise de décision. Nous avons, pour ce faire, opté pour un processus de Delphi international en trois phases auquel entre 9 et 15 logopèdes experts des troubles myofonctionnels orofaciaux ont participé. Les deux premières phases du processus cherchaient à comprendre comment classer la respiration et cherchaient à valider les contextes, conditions, critères et signes fonctionnels issus de la littérature ou suggérés par les experts eux-mêmes. La validité de contenu des items a été évaluée au moyen de la technique du CVR de Lawshe et la validité globale des items validés, retenus pour l'outil a été évaluée au moyen d'un S-CVI Average. La troisième et dernière phase de l'étude déterminait comment les patterns de respiration, les contextes, critères et signes fonctionnels devaient être agencés et mis en pratique dans l'outil clinique. Au terme du processus de Delphi, nous avons déterminé que le pattern habituel de respiration se décline selon trois modes (respiration nasale, buccale et mixte). Nous avons validé et retenu 3 contextes, 4 conditions d'observation, 6 critères et 21 signes fonctionnels. Nous avons pu déterminer l'ordre d'importance des 6 critères pour l'observation du pattern habituel de respiration de l'enfant d'âge préscolaire et nous avons pu associer de façon qualitative les signes fonctionnels aux 3 patterns de respiration déterminés. Enfin, nous avons pu rassembler toutes ces informations en une grille d'observation que nous proposons actuellement sous l'état de deux prototypes. Nous abordons également le chemin que la grille d'observation peut encore parcourir pour éventuellement devenir valide et exploitable par des logopèdes dans leur pratique clinique.