

## Les capacités de succion des nourrissons porteurs d'une atrésie de l'œsophage. Une revue de la littérature.

### Auteurs :

Nolwenn Houssais<sup>1</sup>  
Audrey Lecoufle<sup>1</sup>  
Frédéric Gottrand<sup>2</sup>

### Affiliations :

<sup>1</sup> Orthophoniste  
<sup>2</sup> Université de Lille, INSERM,  
CHU Lille, U1286 -INFINITE-  
Institute for Translational  
Research in Inflammation, Lille,  
France

### Autrice de correspondance :

Nolwenn Houssais  
nol.houssais@laposte.net

### Dates :

Soumission : 15/07/2022  
Acceptation : 30/11/2022  
Publication : 26/10/2023

### Comment citer cet article :

Houssais, N., Lecoufle, A., & Gottrand, F. (2023). Les capacités de succion des nourrissons porteurs d'une atrésie de l'œsophage. Une revue de la littérature. *Glossa*, 137, 5-39. <https://www.glossa.fr/index.php/glossa/article/view/1419>

### ISSN (Web) :

2117-7155

### Copyright :

Tous droits réservés aux auteurs.  
Partage autorisé selon les termes  
de la licence Creative Commons  
Attribution 4.0 International.



**Contexte :** L'atrésie de l'œsophage est une malformation congénitale digestive qui peut impacter l'alimentation des nourrissons de différentes manières. Une prise en soin orthophonique précoce est recommandée pour entraîner les compétences oro-motrices de ces bébés et faciliter leur reprise alimentaire post-opératoire.

**Objectifs :** Pour proposer des sollicitations orales adaptées, il est important de connaître les critères d'une succion efficace et de déterminer les composantes de la succion qui peuvent être affectées par des malformations ou des pathologies néonatales comme l'atrésie de l'œsophage. Afin d'adapter la prise en soin orthophonique aux compétences du nourrisson, il est également nécessaire de pouvoir évaluer sa succion, grâce à des échelles d'évaluation ou des mesures technologiques. À ce jour, aucune étude n'a permis de mesurer objectivement les capacités de succion des bébés avec une atrésie de l'œsophage.

**Méthode :** Une revue de la littérature a été menée de décembre 2021 à avril 2022 sur le sujet. Les recherches effectuées sur les bases de données PubMed, Ashawire et Web of Science et sur des ouvrages publiés ont permis la sélection de trente-deux documents.

**Résultats :** Conformément à nos deux objectifs de travail, ces articles abordent les causes possibles des troubles de la succion du nourrisson et les méthodes d'évaluation de cette compétence. Les résultats précisent les différentes pathologies et anomalies anatomiques ayant un impact sur la succion ainsi que les moyens d'évaluation de la succion disponibles pour les bébés tout-venant et les bébés porteurs d'une atrésie œsophagienne.

**Discussion :** Des études complémentaires pourront être réalisées pour étudier l'application clinique de ces outils dans la pratique orthophonique.

**Mots-clés :** oralité ; nourrisson ; succion ; atrésie de l'œsophage ; évaluation ; trouble alimentaire pédiatrique

## **Sucking abilities of infants with esophageal atresia. A literature review.**

**Background:** Esophageal atresia is a digestive birth defect that can affect infant feeding. Early speech and language therapy are recommended to train the oral-motor skills of these babies and to facilitate their post-operative feeding.

**Objective:** To provide appropriate oral stimulation, it's important to know what efficient sucking is and to identify the components of sucking that may be affected by neonatal malformations or pathologies such as esophageal atresia. To adapt speech and language therapy to the infant's skills, it is also necessary to be able to assess the infant's sucking, either through rating scales or technological measures. So far, no study has objectively measured the sucking ability of babies with esophageal atresia.

**Method:** A review of documents on this topic was conducted from December 2021 to April 2022. Searches performed on PubMed, Ashawire and Web of Science databases and published works resulted in the selection of thirty-two articles.

**Results:** In accordance with our two working objectives, these papers address the possible causes of sucking disorders in infants, and methods of assessing this skill. The results identify diseases and anatomical abnormalities that impact sucking and the means of assessing sucking available for the general population and for babies with oesophageal atresia.

**Conclusion:** Further studies may be conducted to investigate the clinical application of these tools in speech and language therapy practice.

**Keywords:** orality ; infant ; sucking ; esophageal atresia ; assessment ; pediatric feeding disorder

## INTRODUCTION

### L'atrésie de l'œsophage

#### **Définitions, diagnostic, prise en charge et complications possibles**

L'atrésie de l'œsophage est une malformation congénitale rare qui se caractérise par l'interruption de la continuité de l'œsophage, qui se termine en cul-de-sac. Les aliments et la salive ne peuvent donc pas parvenir jusqu'à l'estomac (cf. figure 1 en annexe 1). Cette anomalie concerne 1,9/10 000 des naissances vivantes en France ce qui correspond à environ 160 nouveaux cas par an en France (Sfeir et al., 2013). Cinq types d'atrésie de l'œsophage sont décrits, du type I correspondant à une atrésie isolée sans fistule, au type V correspondant à plusieurs fistules avec des culs-de-sac proches les uns des autres. Parmi les cinq principales formes anatomiques d'atrésie de l'œsophage, celle de type III est la forme la plus courante, avec la présence d'une fistule trachéo-œsophagienne, communication anormale entre l'œsophage et la trachée, dans le segment inférieur de l'œsophage (Garabedian et al., 2014).

D'après Pedersen et al., 2012, le pourcentage de diagnostic anténatal de l'atrésie de l'œsophage a augmenté lors des deux dernières décennies mais reste faible et se situe aux alentours de 36,5 %. Selon les formes d'atrésies, les signes cliniques et le diagnostic anténatal peuvent être différents. Durant la grossesse, la découverte d'un hydramnios (excès de liquide amniotique) ou de signes échographiques évocateurs (estomac absent ou de petite taille) doivent faire suspecter une atrésie de l'œsophage et nécessitent la réalisation d'examens radiologiques et biologiques plus approfondis.

Néanmoins, le diagnostic est plus fréquemment posé après la naissance, lorsqu'une accumulation de liquide est repérée dans le tronçon supérieur de l'œsophage. Le bébé présente alors des difficultés lors de sa première tétée (régurgitations de lait ou fausses-routes en cas de fistule œso-trachéale), une hyper-salivation et/ou une toux par inhalation. Le passage d'une sonde œsophagienne qui bute dans le cul-de-sac supérieur de la trachée, un examen clinique et des radiographies thoraciques et abdominales permettent la confirmation du diagnostic d'atrésie de l'œsophage et la détection de malformations associées. Une endoscopie ORL est également réalisée avant l'intervention chirurgicale pour

rechercher ou localiser une fistule œso-trachéale et rechercher d'autres anomalies laryngo-trachéales.

Dans le cas d'une atrésie de l'œsophage de type III, la remise en continuité de l'œsophage peut se faire rapidement, à J1 de vie par le chirurgien pédiatrique qui pratique l'anastomose (connexion des deux parties de l'œsophage), et la fermeture de la fistule. En cas de « long gap », lorsque la distance entre les deux culs-de-sac œsophagiens est trop importante (dans environ 10 % des cas), il faut attendre une croissance œsophagienne suffisante pour pratiquer la chirurgie réparatrice ou envisager la reconstruction de l'œsophage avec un segment de tube digestif appelé une plastie. Ce délai retarde la reprise d'une alimentation orale car le bébé bénéficie d'une nutrition artificielle (par voie entérale ou parentérale) et d'une sonde d'aspiration placée dans le cul-de-sac supérieur pour éviter d'éventuelles stases salivaires et une inhalation dans les poumons.

Deux syndromes sont fréquemment associés à l'atrésie de l'œsophage (Cochran, 2019). Selon Sfeir et al. (2013), environ 23 % des nourrissons présentant une atrésie de l'œsophage répondent aux critères du syndrome de VACTERL, caractérisé par la présence d'au moins trois des malformations suivantes : anomalies vertébrales, atrésie anale, fistule trachéo-œsophagienne, malformations rénales et anomalies des membres (Carli et al., 2014). Le deuxième syndrome fréquemment associé à l'atrésie de l'œsophage est le syndrome CHARGE, caractérisé par l'association variable de plusieurs anomalies congénitales, principalement un colobome, une atrésie ou sténose choanale, des anomalies des nerfs crâniens et de l'oreille.

Les complications post-opératoires possibles sont nombreuses. Elles concernent principalement la sphère digestive et la sphère respiratoire. Ces complications peuvent survenir immédiatement après l'opération ou plus tardivement lors du développement de l'enfant, nécessitant d'autres gestes chirurgicaux (Gottrand et al., 2008).

#### **Les répercussions sur l'alimentation et la prise en charge orthophonique**

Les nouveau-nés opérés à la naissance d'une atrésie de l'œsophage présentent plusieurs facteurs de risque de développer des troubles alimentaires pédiatriques (TAP), le plus souvent liés à un manque d'investissement de la sphère orale comme lieu de plaisir et d'exploration

(Lecoufle, 2012). Les traumatismes précoces de la sphère oro-digestive peuvent entraver l'investissement positif du bébé vis-à-vis de son confort corporel interne (Abadie, 2004).

En attendant l'opération chirurgicale de remise en continuité de l'œsophage, le bébé est nourri artificiellement, par voie entérale ou parentérale. Une gastrostomie peut être posée lorsque le délai d'opération est plus important, notamment lorsque le bébé est prématuré ou que la distance entre les deux segments de l'œsophage est conséquente. Cette alimentation entérale prive le bébé des rythmes biologiques de faim-satiété et ne lui permet pas d'être actif lors de la prise alimentaire. L'enfant ne peut pas faire le lien entre son activité orale et le fait d'être nourri. Le lien affectif parents-bébé qui se tisse pendant la tétée est également impacté (Lecoufle, 2017).

Lors de son séjour à l'hôpital et de sa convalescence, les sondes buccales et nasales perturbent l'auto-exploration buccale du nourrisson et gênent la succion-déglutition (Nowak & Soudan, 2005). Il se peut que le bébé soit transféré dans un autre service et éloigné de son environnement familial réconfortant. Le séjour en néonatalogie est souvent synonyme de stimulations sensorielles intenses, répétitives et déplaisantes (lumières, bruits) et de soins intrusifs mais nécessaires à la santé de l'enfant. Des douleurs œsophagiennes dues à la chirurgie ou à un reflux gastro-œsophagien peuvent compliquer une expérience orale déjà perturbée et différée. Il est donc nécessaire de proposer des sollicitations précoces au bébé, afin qu'il reprenne du plaisir à l'exploration sensorielle de sa sphère orale et à l'alimentation par voie orale.

Comme indiqué dans le Protocole National de Diagnostic et de Soins (PNDS) de l'atrésie de l'œsophage (HAS, 2018), il est primordial de prévenir et de prendre en soin les TAP chez ces enfants, dès le service de néonatalogie. L'orthophoniste intervient au sein d'une équipe pluridisciplinaire, afin de solliciter la sphère orale du nourrisson, de proposer des stimulations sensorielles et tactiles agréables et d'accompagner l'enfant et ses parents dans les étapes clés de l'alimentation.

À la naissance, l'orthophoniste accompagne le nourrisson et sa famille sur différents points. Il propose des sollicitations tactiles et veille à l'installation optimale du bébé afin de favoriser

la coordination main-bouche et les situations d'auto-exploration orales. En cas d'arrêt alimentaire per-os prolongé et d'alimentation entérale, l'orthophoniste veille à la présence et au maintien des réflexes oraux nécessaires à une reprise alimentaire orale, notamment le réflexe de succion.

Lorsque l'alimentation orale est autorisée, l'orthophoniste propose des pistes pour la reprise alimentaire per-os, selon le développement oral et sensoriel de l'enfant et la durée de mise en place de la nutrition artificielle. La reprise alimentaire à base de lait maternel peut avoir lieu dès 24/48 heures après l'opération, en suivant un protocole précis et progressif (Lecoufle, 2012). Lors de l'intervention chirurgicale, une sonde transanastomotique est posée, afin de permettre l'alimentation du nouveau-né lors de la période post-opératoire. Une prise en soin précoce est proposée au bébé afin de le soutenir dans le développement de ses compétences orales, sans attendre l'ablation de cette sonde.

Les sollicitations orales et tactiles multimodales seront adaptées aux compétences et aux réactions du bébé. Elles seront proposées à différents moments, selon ses besoins, en favorisant les expériences sensorimotrices agréables. L'orthophoniste soutient également les parents en favorisant les liens parents-enfant et en les aidant à repérer les compétences émergentes de leur nourrisson.

Dans les Hauts-de-France, les enfants porteurs d'une atrésie de l'œsophage bénéficient d'un suivi hospitalier régulier et à long terme par le Centre de Référence des Affections Chroniques et Malformatives de l'Œsophage (CRACMO), lors de consultations pluridisciplinaires. Des consultations mensuelles puis annuelles sont réalisées jusqu'à l'âge de 18 ans, puis un suivi par un gastro-entérologue a lieu tous les 5-10 ans pour les adultes. L'orthophoniste participe à la plupart des consultations de suivi, afin de veiller à la mise en place et au bon déroulement des étapes clés de l'alimentation : l'alimentation lactée, la diversification alimentaire avec le passage à la cuillère, et le passage aux morceaux vers l'âge de 9/12 mois. En cas de difficultés, une prise en soin orthophonique est proposée, afin d'accompagner l'enfant et sa famille et permettre une alimentation orale adaptée.

## **Le réflexe de succion**

La succion est le premier réflexe inné à se manifester in-utero. Par son activité motrice, cette fonction de succion permet le développement de la déglutition et une croissance faciale optimale en entraînant la fonction de la mandibule, du palais et des maxillaires. Elle permet la mise en route des systèmes rénaux, digestifs et urinaires et le développement de compétences oro-motrices alimentaires (succion, réflexes). Enfin, la complémentarité gustative et olfactive du liquide amniotique et du colostrum permet de stimuler la sensorialité du bébé, en préparant l'allaitement. Une étude menée par Haddad (2017) à l'aide d'une tétine non-nutritive (mise au point par le laboratoire Icube, CNRS de Strasbourg) indique une accélération significative du nombre total de pics de succion à partir de 34 SA jusqu'au terme. L'entraînement succionnel est donc particulièrement important à la fin de la gestation.

À la naissance, le réflexe de succion se manifeste lorsqu'un objet est placé dans la bouche ou sur les lèvres du nouveau-né, qui se met alors à sucer le doigt de façon rythmique. Ce réflexe est déclenché par toutes les stimulations sensorielles des lèvres ou de la langue (Thibault, 2017). Pour la plupart des auteurs, deux modes de succion réflexe existent et se différencient par leur organisation temporelle (Lecanuët, 2002). Chaque type de succion (nutritive et non-nutritive) présente des caractéristiques particulières.

### **La succion non-nutritive (SNN)**

La SNN est une fonction physiologique mature précocement, dès la 28<sup>e</sup> SA. Elle se compose de mouvements buccaux peu amples, rapides, non suivis systématiquement de déglutitions (Haddad, 2017). Après la naissance, ce mouvement perdure lorsque le nourrisson suce son pouce, une tétine ou un objet en bouche. Outre le réconfort et le plaisir oral, cette fonction est aussi un moyen pour le bébé de découvrir son environnement et d'aider à la maturation de la coordination succion-respiration. La SNN implique des déglutitions minimales, car seule la salive du nourrisson est avalée. Il s'agit d'une activité qui se limite à la cavité buccale et qui est indépendante des fonctions de déglutition et de respiration, ce qui explique qu'elle se produit à une fréquence plus rapide que la succion nutritive (SN) (Lau, 2016).

En 1968, dans un article fondateur, Wolf définit la SNN comme « tout mouvement répétitif de succion de la sucette marqué par un schéma stéréotypé de salves et de pauses, chaque salve contenant 6 à 12 cycles de succion à une fréquence intra-salve d'environ 2 Hz ».

Lecanuët (2002), décrit la SNN comme une alternance de « rafales » de succion et de période de repos (cf. figure 2 en annexe 2). La SNN se produit à une fréquence allant jusqu'à deux succions par seconde, en salves courtes et rapides. Le rythme des succions en « rafale » serait environ deux fois plus élevé que celui de la SN, avec de courtes salves irrégulières suivies de longues pauses (Thirion, 2002). Les changements d'états de vigilance du bébé (du sommeil profond à l'éveil attentif) peuvent influencer la durée des pauses et la fréquence des succions. Lors de l'allaitement, le bébé commence par la SNN jusqu'à ce que le réflexe d'éjection du lait se produise, puis il utilise une SN.

Plusieurs études ont démontré l'intérêt de la SNN en service de néonatalogie, ce qui explique qu'elle soit intégrée aux soins de développement (Louis, 2010). Foster et ses collaborateurs (2016) décrivent un effet significatif de la SNN sur la transition entre l'alimentation entérale et l'alimentation per-os et sur la diminution de la durée d'hospitalisation. Lors de l'alimentation entérale, la SNN permet de stimuler la sphère orale et de préparer la sollicitation de l'appareil digestif. Une méta-analyse de Pillai Riddell et al. en 2011 a rapporté des preuves solides sur les effets analgésiques et réconfortants de la SNN d'une tétine lors de soins douloureux ou désagréables. La succion diminue le temps des pleurs (Field & Goldson, 1984), réduit l'agitation et diminue considérablement la fréquence cardiaque (Shiao et al., 1997) pendant les stimulations douloureuses. Harding et al. (2012) indiquent également que la SNN a été identifiée comme une aide à l'organisation du développement neurologique et au soutien de la maturation neurocomportementale.

### **La succion nutritive (SN)**

La SN nécessite une bonne coordination succion-déglutition-respiration et correspond à l'action de téter pour s'alimenter. Elle n'arrive à maturation qu'au terme de la grossesse. Le réflexe de SN est déclenché par des récepteurs tactiles péri-buccaux étayés par des afférences sensorielles gustatives, olfactives et par les stimuli

neuro-hormonaux issus de l'hypothalamus et du tube digestif. (Abadie, 2004). Cette succion est renforcée par la sensation de faim et par certaines afférences sensorielles externes, comme l'odeur du lait maternel.

Le réflexe de SN se manifeste d'abord par une protrusion de la langue et l'avancée des lèvres. Lors de la prise alimentaire, les lèvres viennent se refermer autour de la tétine ou du mamelon lorsque la langue se retire et la succion débute (Thibault, 2017). La cavité buccale est hermétiquement close autour du sein ou de la tétine grâce à la contraction des muscles orbiculaires des lèvres et de la houppe du menton. La dépression buccale maintient le mamelon et l'aréole dans la bouche, tandis que la langue est placée dessous. La succion s'effectue par de petits mouvements rapides de la langue qui se creuse, synchronisés avec les mouvements de la mandibule. La langue effectue un mouvement péristaltique antéro-postérieur grâce au muscle génioglosse, et un mouvement de rétropropulsion grâce au muscle hyoglosse, pour guider le bolus lacté vers l'œsophage.

Lors de la succion, le bébé effectue un mouvement de propulsion de la mandibule, qui nécessite une bonne coordination musculaire. L'allaitement impacte la croissance des os sur lesquels s'insèrent les muscles qui permettent la succion-déglutition (Millereux, 2015). « La croissance de la mandibule fœtale est le miroir qualitatif et quantitatif de la succion » (Couly, 2015).

La SN mature est caractérisée par des séries de 10 à 30 succions sur le mode 1-1-1 (succion-déglutition-respiration). Les premières minutes de la SN sont régulières, avec peu de pauses. Des pauses respiratoires de plus en plus longues ont lieu entre les salves, au fur et à mesure de la tétée (Shandley, 2021). La protection des voies aériennes lors de la déglutition est assurée par l'élévation du larynx et la mise en contact du voile du palais avec l'épiglotte, en arrière de la cavité buccale. Lorsque le réflexe de succion est exercé au sein ou au biberon, le nourrisson maîtrise la succion et sa coordination avec la respiration (Herbst, 1983 cité par Manno & al., 2005). Depuis la vie fœtale, la succion-déglutition est coordonnée avec la ventilation et les réflexes protecteurs des voies respiratoires (grâce aux efférences motrices émises par le tronc cérébral), le bébé peut donc boire et respirer en même temps.

### **Les composantes de la succion**

Comme l'illustre la figure 3 disponible en annexe 2, la SN mature est définie par l'alternance rythmique de deux composantes (Lau, 2016) :

- L'aspiration (« suction » en anglais) correspond à une pression négative intra-buccale qui attire le lait dans la bouche. La mâchoire et la langue s'abaissent, la distance entre la langue et le palais s'accroît, ce qui augmente le volume de la cavité buccale et crée une pression intra-buccale. Une bonne étanchéité des lèvres et la fermeture des voies nasales par le palais mou maintiennent cette pression.
- L'écrasement (« expression » en anglais) correspond à la pression positive générée par la compression/le décollement du mamelon ou de la tétine entre la langue et le palais, qui éjecte le lait dans la bouche (Lau, 2016). L'écrasement est une composante de la succion présente chez les grands prématurés (dès la 26<sup>e</sup> semaine d'âge gestationnel).

Lau (2016) précise que la coordination de ces deux composantes (aspiration et écrasement) n'est pas une condition indispensable pour que l'enfant tète au biberon. L'expression peut suffire au nouveau-né pour ingérer le volume de lait souhaité. Néanmoins, l'utilisation de l'écrasement seul est d'une efficacité limitée, et la composante « aspiration » reste indispensable si l'enfant est nourri au sein.

Dans son étude sur l'activité succionnelle au cours du 3<sup>e</sup> trimestre de grossesse, Haddad (2017) décrit que l'amplitude moyenne des mouvements d'écrasement est stable dès 29 SA. Lorsque la SNN est mature, le bébé a la force nécessaire pour appuyer de façon efficace sur une tétine. Les mouvements d'aspiration seront efficaces plus tardivement, avec une fréquence des pics d'aspiration plus importante entre 37 SA et le terme de la grossesse.

Ainsi, les composantes « écrasement » et « aspiration » évoluent de façon similaire, commencent à se coordonner aux alentours de 37 SA, mais ne seront synchronisées qu'au terme de la grossesse (40-41 SA).

### **OBJECTIFS**

L'objectif global de cette revue de littérature est de synthétiser l'état actuel de la recherche sur les troubles de la SN et de la SNN et sur les modalités

d'évaluation des compétences de succion dans le cadre d'une malformation œsophagienne et chez les bébés nés indemnes d'affection. Ce travail de mémoire permettra également de collecter et de mettre en lien des données scientifiques sur le réflexe de SN et de SNN et sur l'atrésie de l'œsophage. Il s'agira d'une revue de la littérature interdisciplinaire, au croisement de différentes disciplines scientifiques afin de récolter un maximum de données, selon différents points de vue.

Après avoir détaillé les mécanismes précis de la succion dans notre partie théorique, l'objectif de ce travail sera, dans un premier temps, d'inventorier les causes possibles des troubles de la succion et les composantes affectées chez les nourrissons atteints d'une atrésie de l'œsophage et les nouveau-nés indemnes d'affection. Nous souhaitons, dans un second temps, réaliser une revue des connaissances pré-existantes sur les moyens d'évaluation et de mesure de la SN et de la SNN chez les bébés indemnes d'affection et chez les bébés porteurs d'une atrésie de l'œsophage. Un tableau synthétique de présentation de ces outils de mesure sera réalisé à l'aide des informations recueillies dans la littérature.

Notre revue de la littérature permettra une sélection exhaustive d'articles scientifiques qui participeront à l'élaboration du cadre théorique et à la bibliographie d'une recherche clinique menée au CHU de Lille sur l'évaluation objective des capacités de succion des bébés avec une atrésie de l'œsophage au cours des trois premiers mois de vie, en comparaison avec les performances d'une population témoin de bébés nés sans pathologie. Cette recherche sera coordonnée par Audrey Lecoufle, orthophoniste au sein du centre de référence des affections congénitales et malformatives de l'œsophage (CRACMO) et par le Pr Frédéric Gottrand, chef du service de gastro-entérologie, hépatologie et nutrition pédiatriques à l'hôpital Jeanne de Flandre et coordinateur de ce centre de référence national. L'étude sera menée en collaboration avec l'équipe de Luc Marlier et le laboratoire ICube de Strasbourg. L'objectif sera d'établir ou non, un lien de causalité entre la malformation œsophagienne et des troubles de la SNN, et de mettre en évidence la présence de ces difficultés dès la naissance et en anténatal. Nous utiliserons le numéro de code attribué à cette recherche dans la suite de ce mémoire (ESAO3).

## MÉTHODOLOGIE

Pour répondre à nos objectifs de travail, une recherche d'articles a été menée entre septembre et novembre 2021 sur trois moteurs de recherche de disciplines scientifiques différentes (ASHAwire, PubMed et Web of Science) et dans des ouvrages déjà connus et édités.

Les termes de recherche ont été identifiés par des lectures préalables d'articles et ont été sélectionnés pour leur pertinence avec le sujet d'étude. Nous avons choisi d'exclure les articles dans lesquels la population décrite serait des bébés prématurés ou des bébés nourris exclusivement par allaitement, car il s'agit des critères de non-inclusion pour les enfants participant à l'étude ESAO3 menée à Jeanne de Flandre.

Pour répondre à notre premier objectif, nous avons sélectionné les combinaisons de mots-clés suivants « suckling difficulties » « sucking difficulties », « dysfunctional suckling » et « infant difficulties ». Ces mots-clés étaient ensuite associés au mot-clé « esophageal atresia ». Nous avons choisi d'ajouter à l'algorithme de recherche la combinaison « NOT breastfeeding and NOT preterm » pour correspondre à nos critères d'exclusion. Les mêmes combinaisons ont été utilisées pour chaque base de données. Pour répondre à notre second objectif, une recherche a été effectuée à l'aide des mots-clés « assessment or screening or evaluation or scoring system » et « non-nutritive sucking » ou « suckling ». Ces mots-clés étaient ensuite associés au mot-clé « esophageal atresia ».

Les critères d'inclusion de nos articles étaient les suivants : articles rédigés en anglais, publiés entre 2011 et 2021 et apportant des informations sur les troubles de la succion, l'évaluation et la mesure de la SN et de la SNN, pour une population de nourrissons âgés de 0 à 3 mois. La stratégie de sélection d'articles s'est faite en plusieurs étapes qui sont détaillées dans le diagramme de flux disponible en annexe (cf. figure 4 en annexe 3). Nous avons également effectué une recherche dans des ouvrages publiés obtenus à l'aide des mots-clés, afin de compléter les données des articles sélectionnés. Les articles retenus ont été analysés dans une grille de lecture présentée en annexe (cf. tableaux 1 et 2 en annexes 4 et 5). Les bibliographies des articles retenus ont également été consultées.

À la suite des résultats, un tableau synthétique présentant les outils de mesure et d'évaluation de la succion chez les nouveau-nés a été élaboré. Pour chaque outil retenu, ce tableau décrit les objectifs, les modes d'alimentation évalués, les âges cibles, le nombre d'items et la méthode de notation. Pour les échelles d'évaluation normées, ce tableau (cf. tableau 3 en annexe 7) recense également leurs principales caractéristiques psychométriques.

## RÉSULTATS

Trente articles ont été sélectionnés via les bases de données scientifiques. Deux ouvrages publiés ont également été retenus.

### **Les causes possibles des troubles de la succion**

Les orthophonistes sont amenés à prendre en soin des nourrissons dès la naissance, lorsque ces derniers présentent des difficultés de succion et d'alimentation. Les troubles de la succion sont caractérisés par le dysfonctionnement ou la désorganisation des composantes d'écrasement et d'aspiration et par des difficultés de coordination de la succion-déglutition-respiration (SDR). Ces difficultés de succion peuvent être liées à des anomalies anatomiques et/ou fonctionnelles décrites dans la littérature. D'une manière générale, les bébés prématurés et les bébés ayant des comorbidités cardio-pulmonaires, gastro-intestinales et neurologiques sont à risque de présenter des compétences de succion dites « immatures », une mauvaise coordination de la succion-déglutition-respiration et de développer un TAP précoce (Gosa et al., 2020). En effet, il existe une interaction complexe entre le système nerveux central (SNC), le système respiratoire et le système neuromusculaire lors d'une alimentation orale réussie. Par conséquent, un retard ou une perturbation du développement de l'un de ces systèmes peut avoir des conséquences importantes sur l'alimentation et être à l'origine de troubles de la SN (Azuma & Maron, 2020).

### **Les anomalies craniofaciales**

Les anomalies anatomiques ou physiologiques des organes effecteurs de la succion peuvent perturber la motricité orale et la coordination succion-déglutition-respiration. Ces difficultés peuvent également compromettre l'intégrité des voies respiratoires pendant la déglutition. Les fentes labiales et/ou palatines sont les

anomalies craniofaciales les plus fréquentes et sont liées à de multiples causes génétiques et environnementales. Les difficultés d'alimentation des bébés présentant une fente labiale et/ou palatine varient. Elles sont basées sur l'étendue de la fente, sur la capacité du nourrisson à obtenir des pressions positives et négatives pour une succion efficace et sur sa capacité à coordonner la succion, la déglutition et la respiration pendant l'alimentation (de Vries et al., 2014 et Reid, 2004 cités par Miller & Madhoun, 2016). Parmi les fonctions affectées, l'alimentation est une préoccupation majeure des parents dans la prise en charge initiale des fentes après la naissance (Kucukguven et al., 2020). Avant toute intervention chirurgicale, les fentes incomplètes et complètes du palais mou peuvent entraîner une régurgitation nasale (secondaire à une fermeture insuffisante du vélopharynx pendant la déglutition) et une diminution de la pression intra-buccale négative (aspiration et transfert de lait) pendant la succion (Clarren et al., 1987 cités par Miller & Madhoun, 2016). En comparaison, les fentes plus étendues du palais dur et du palais mou entraînent des difficultés pour les bébés à extraire le liquide du sein ou de la tétine (écrasement), car le palais ouvert offre peu de surface pour la compression du mamelon. Ainsi, la présence de fentes diminue la capacité du nourrisson à générer une pression positive (écrasement) et une pression négative (aspiration) suffisantes pour une succion efficace sur le long terme. En effet, ces bébés ont un réflexe de succion similaire à celui des nourrissons au développement normal mais ils ont une capacité limitée à créer une succion efficace de façon constante. Cela se traduit par des salves de succion plus courtes, des taux de succion plus rapides et des rapports succion/déglutition plus élevés (Green & Resnick, 2021). L'association d'une fente labiale et d'une fente palatine entraîne les mêmes difficultés d'alimentation mais généralement à un degré plus élevé (Morrow, 2016).

La micrognathie et l'hypoplasie mandibulaire (Genna, 2016) peuvent également être à l'origine de troubles de la succion. Les nouveau-nés tout-venant peuvent présenter une mandibule en retrait à la naissance, en partie due au positionnement in utero de la tête fléchi sur la poitrine. Après la naissance, l'alimentation du bébé exerce des contraintes musculaires normales sur les mâchoires et peut améliorer la croissance de la mandibule. Les nourrissons qui présentent

une micrognathie (développement insuffisant de la mâchoire inférieure) sont susceptibles de présenter des difficultés d'alimentation liées à la limitation des mouvements de la langue. En effet, lorsque la mandibule est en retrait, la langue est généralement attachée au plancher buccal à proximité de la crête gingivale, ce qui limite l'élévation de la partie médiane et postérieure de la langue. La position habituelle de la pointe de la langue est souvent élevée et maintenue sur le palais, probablement par manque d'espace pour la position normale de repos. Ainsi, l'association d'une langue courte et d'une micrognathie peut amener le nourrisson à exercer une pression de succion excessive pendant l'alimentation.

La microsomie craniofaciale (MCF) est la deuxième malformation craniofaciale la plus fréquente. Elle se caractérise par le sous-développement des structures faciales (mandibule, maxillaire, oreilles et tissus mous et nerfs faciaux) et constitue généralement une malformation unilatérale. Les bébés atteints de MCF sont susceptibles de présenter des problèmes de succion en raison d'une restriction de l'amplitude mandibulaire, d'une faiblesse des muscles faciaux et masticateurs, et d'anomalies dans la position et l'amplitude des mouvements de la langue (Caron et al., 2015 et Heike et al., 2013 cités par Miller & Madhoun, 2016). Les anomalies des voies aériennes supérieures dans la MCF ont également un impact négatif sur la capacité du nourrisson à coordonner la succion, la déglutition et la respiration, ce qui peut compromettre la protection des voies respiratoires pendant l'alimentation (Dinwiddie, 2004 et Heike et al., 2013 cités par Miller & Madhoun, 2016). Des malformations gastro-intestinales et des cardiopathies congénitales peuvent être associées à la MCF et entraîner des problèmes de digestion, de motilité ou d'endurance pendant l'alimentation (Caron et al., 2015 cités par Miller & Madhoun, 2016).

La macroglossie peut apparaître de manière isolée ou dans le cadre d'un syndrome génétique affectant la croissance globale de l'enfant. La macroglossie est diagnostiquée cliniquement, lorsque l'enfant a des difficultés à conserver sa langue dans la bouche ou lorsque sa joue est déformée sous l'effet de la pression de cette langue de largeur importante. La succion peut être plus difficile car le manque d'espace dans la bouche ne permet pas une dépression normale de la partie postérieure de la langue pendant la

tétée, même avec de larges mouvements de la mâchoire (Genna, 2016). En cas d'alimentation au biberon, il est important d'utiliser une tétine avec une base large, pour permettre la mobilisation de la totalité de la langue.

La séquence de Pierre Robin (SPR) est caractérisée par la présence de trois anomalies orofaciales, dès la naissance : un rétrognathisme (la mandibule est de taille réduite avec une mandibule en retrait), une glossoptose (la langue chute en arrière, dans l'oropharynx) et une fente vélo-palatine postérieure (Encyclopédie Orphanet Grand Public, 2010). Dorise et al. (2019) ont réalisé une analyse rétrospective des pratiques alimentaires de 49 nourrissons atteints de la séquence Pierre-Robin. Les mesures concernant les difficultés d'alimentation comprenaient l'absence ou la mauvaise qualité de la succion, les épisodes d'aspiration, l'utilisation d'inhibiteurs de la pompe à protons (indiqués dans la prise en charge d'un RGO) ou les épisodes multiples de vomissements. Les résultats de l'étude suggèrent un risque élevé pour les nourrissons atteints de SPR de présenter des difficultés d'alimentation. Ces difficultés varient en fonction des trois stades de gravité croissante du SPR : la tétée au sein est particulièrement difficile, tandis que la succion au biberon est possible mais à un rythme lent et souvent pas assez efficace pour une nutrition complète. Selon Miller et Madhoun (2016), l'efficacité de la succion, et plus particulièrement de l'une de ses composantes, l'aspiration, est perturbée en raison de la fente palatine. De plus, la glossoptose empêche l'enroulement de la langue autour de la tétine pour une succion efficace. Enfin, l'obstruction des voies respiratoires supérieures observée dans le cadre de la SPR peut influencer la coordination succion-déglutition-respiration du nourrisson, ce qui augmente le risque de fausses-routes et d'inhalation pendant l'alimentation.

Le syndrome de délétion 22q11.2 (22qDS) est le syndrome de microdélétion chromosomique le plus courant (Bassett et al., 2011 cités par Miller & Madhoun, 2016). Les difficultés d'alimentation sont largement rapportées chez les nourrissons atteints de 22qDS (Bales et al., 2010, Eicher et al., 2000 et McDonald-McGinn et al., 2013 cités par Miller & Madhoun, 2016). L'incompétence vélopharyngée et l'hypotonie des muscles de la musculature vélo-pharyngée peuvent entraîner une régurgitation nasale pendant la succion. Des problèmes cardiaques sous-jacents peuvent

contribuer à une mauvaise endurance et affecter la prise alimentaire. De plus, des cas d'étouffement et de désorganisation de la coordination succion-déglutition-respiration pendant l'alimentation ont été signalés (Eicher et al., 2008 cités par Miller & Madhoun, 2016). Notons que la dysfonction de la succion due à l'atteinte palatine ou à l'incompétence vélo-pharyngée peut être gérée efficacement par l'utilisation de biberons et/ou de tétines spécialisés pour les fentes.

Les dents natales ou néonatales (Aboulouidad et al., 2020) constituent une anomalie rare dont la prévalence varie d'une étude à l'autre, allant de 1 naissance sur 716 à 1 naissance sur 30 000. Cette anomalie désigne les dents présentes à la naissance (dents natales) ou qui font irruption au cours du premier mois de vie (dents néonatales). Selon les auteurs, ce phénomène peut entraîner des difficultés au moment de la SN et causer des douleurs à la tétée entraînant des complications générales comme la dénutrition ou l'asphyxie par inhalation

D'autres anomalies craniofaciales (Quraishy, 2016) peuvent perturber l'activité de succion des nourrissons. L'interaction entre les nerfs et les muscles de la mâchoire, de la langue et du palais mou est nécessaire pour une succion et une déglutition fonctionnelles. Une asymétrie de la mâchoire peut créer une tension sur l'os hyoïde et un déséquilibre musculaire qui affecteraient la mobilité de la langue et sa capacité à s'enrouler autour du mamelon ou de la tétine pendant l'alimentation du bébé. Cette asymétrie peut être causée par la scaphocéphalie (aplatissement des os temporaux bilatéraux) qui se produit lorsque le bébé est positionné avec la tête sur le côté pendant une période prolongée. Cette malformation osseuse crée une prédisposition à l'extension cervicale, qui entraîne un retrait de la mâchoire et de la langue. La langue se trouve rétractée à l'arrière de la cavité orale, ce qui est en défaveur d'une succion efficace. La compression du nerf vague, du nerf glossopharyngien ou du nerf hypoglosse peut également affecter l'alimentation. En effet, ces nerfs innervent la plupart des muscles qui sont attachés à l'hyoïde et à d'autres muscles qui fonctionnent dans la succion et la déglutition.

### **Les difficultés de succion dans les pathologies respiratoires**

La dysplasie bronchopulmonaire est une pneumopathie chronique du nouveau-né généralement causée par une ventilation prolongée. Elle est définie par l'âge de la prématurité et la durée du besoin de la supplémentation en oxygène. Dans une revue de la littérature, Hirst et al. (2017) indiquent que les bébés atteints du syndrome de détresse respiratoire (SDR) et de la dysplasie bronchopulmonaire (DBP) présentent généralement les caractéristiques suivantes : une mauvaise coordination entre la succion, la déglutition et la respiration, un travail respiratoire accru et une déglutition à différentes phases de la respiration pendant l'alimentation. Ces enfants peuvent présenter une désaturation en oxygène et des schémas respiratoires irréguliers pendant les temps d'alimentation (Martens & Zimmerman, 2021), ce qui les expose à un risque d'inhalation et d'infection des voies respiratoires.

Selon Mizuno et al. (2007, cités par Martens & Zimmerman, 2021), l'efficacité de la succion se détériore avec la gravité du DBP. Les auteurs ont constaté que les nourrissons atteints de DBP sévère avaient une efficacité d'alimentation, une aspiration, une fréquence et une durée des salves de succion significativement plus réduites par rapport aux bébés atteints de DBP moins sévère ou sans DBP.

L'analyse des caractéristiques de la succion, de la déglutition et de la respiration chez les nourrissons atteints de DBP indique que les besoins respiratoires influencent le modèle de succion. Étant donné les périodes d'apnée prolongées, les désaturations accrues et la fréquence respiratoire globalement plus élevée pendant l'alimentation, les salves de succion plus faibles, plus courtes et plus lentes peuvent représenter une limitation intentionnelle pour préserver l'efficacité respiratoire (Mizuno et al., 2007, cités par Martens & Zimmerman, 2021). En effet, lorsque la fréquence respiratoire de base du bébé est élevée, il y a moins de temps disponible entre les respirations pour une déglutition sécurisée (Genna, 2016).

En termes de pistes thérapeutiques, des travaux de Reynolds et al. (2010, cités par Martens et Zimmerman, 2021) indiquent que la SNN

accélère la fréquence et le développement de la déglutition chez les bébés souffrant de DBP.

### **Les difficultés de succion dans les cardiopathies congénitales**

Les cardiopathies congénitales peuvent être définies comme des malformations du cœur ou des grands vaisseaux, et font partie des anomalies congénitales les plus fréquentes. Les enfants nés à terme et présentant des cardiopathies congénitales sont plus à risque de développer des difficultés alimentaires. L'étiologie de ces difficultés est complexe et multifactorielle : structures neurologiques immatures, intervention chirurgicale précoce, complications post-chirurgicales et perturbation des soins habituels.

Un tiers de ces enfants est porteur d'un syndrome génétique sous-jacent (syndrome de Down, syndrome de Williams ou syndrome de Di Georges) et les bébés atteints de malformations cardiaques présentent souvent une immaturité neurocomportementale. Cela se traduit par un éveil corporel réduit, des anomalies du tonus musculaire et une mauvaise régulation de leur état physiologique qui affectent leur capacité à se préparer à l'alimentation orale et à développer leurs compétences oro-motrices (Desai & Lim, 2019). L'hypotonie musculaire entrave les processus de succion et les facteurs associés à la pathologie cardiaque, tels que la tachypnée et l'augmentation des besoins énergétiques sont responsables de la difficulté de prise de poids et de la malabsorption intestinale chez ces enfants (de Oliveira Agostini, 2021). La tachypnée se traduit par une fréquence respiratoire élevée au repos (plus de 60 respirations par minute). Le nourrisson qui doit arrêter de s'alimenter après seulement quelques suctions pour essayer de reprendre son souffle peut souffrir d'une insuffisance cardiaque (Sadowski, 2009 cité par Genna, 2016).

Dans ce sens, les recherches ont également montré que les bébés atteints de cardiopathies accédaient à une alimentation orale après un délai plus important que les enfants tout-venant et qu'ils étaient à risque de présenter une dysphagie (da Rosa Pereira et al., 2015, cités par Desai & Lim, 2019).

### **Les difficultés de succion dans les pathologies neurologiques**

En raison de la nécessité d'acquiescer de la nourriture, de la complexité du réseau neuronal

nécessaire à la succion et de la neuroplasticité dans la petite enfance, la succion a la capacité unique de donner un aperçu des zones du cerveau qui peuvent être endommagées pendant ou avant la naissance (Shandley et al., 2021). Une succion efficace pourrait donner un aperçu de l'intégrité du système nerveux des nourrissons en développement (Mizuno & Ueda, 2005, cités par Malas et al., 2017). Mizuno et Ueda ont constaté que les bébés nés à terme démontrant une succion d'une efficacité réduite à l'âge post-natal de deux semaines présentaient des handicaps neuro-développementaux mineurs à sévères à l'âge de 18 mois. De la même façon, Bickell et al. (2017) indiquent que les anomalies de succion chez le nourrisson sont depuis longtemps considérées comme des marqueurs potentiels de lésions cérébrales néonatales et permettent d'identifier les nourrissons présentant un risque accru de troubles du développement.

Tamilia et al. (2019) cités par Shandley et al. (2021) ont démontré une corrélation entre les anomalies microstructurelles du cerveau mesurées par IRM/DTI (Imagerie de Tenseur de Diffusion) et les variations du schéma de succion. Cette étude pilote démontre le potentiel d'identification des lésions cérébrales par l'analyse de la SN. Les résultats ont indiqué que des paramètres de succion spécifiques étaient corrélés à l'intégrité microstructurale des voies sensorimotrices qui contrôlent l'alimentation orale chez les bébés. Plus précisément, les voies motrices présentant une mauvaise intégrité étaient corrélées à des schémas de succion plus irréguliers. Ces chercheurs ont conclu que l'évaluation quantitative de la succion chez le nourrisson permettrait un diagnostic plus précoce des lésions diffuses de la substance blanche du cerveau.

Parmi les pathologies neurologiques rares, l'amyotrophie spinale infantile (Spinal Muscular Atrophy (SMA) en anglais) est une maladie neuromusculaire progressive. Dans sa forme la plus grave et la plus répandue (SMA de type I), des nourrissons nés en bonne santé présentent une faiblesse musculaire qui progresse rapidement, dans les 6 premiers mois de vie. Cette faiblesse touche également les muscles qui participent aux fonctions vitales de la déglutition et de la respiration. Dans une revue de la littérature sur la dysphagie dans la SMA, Mc Grattan et al. (2021) indiquent que la totalité des patients atteints d'une SMA présente des déficits profonds de la succion et de la déglutition à la

naissance. Bien que ces déficits justifient la mise en place d'une nutrition artificielle, Grotto et al., 2016 et Matesanz et al., 2020, cités par Mc Grattan et al., 2021 indiquent également que la ventilation mécanique nécessaire à la naissance participe à l'impossibilité pour ces bébés de s'alimenter par voie orale. Des fasciculations linguales au repos et une perturbation des réflexes de succion/déglutition sont constatées à la naissance, chez 80 à 100 % des patients atteints de SMA de type I (Choi, 2020 cité par McGrattan et al., 2021). Ces déficits se manifestent par l'incapacité du nourrisson à s'alimenter par voie orale et à gérer les sécrétions orales en toute sécurité.

### **Les difficultés de succion dans les pathologies digestives et l'atrésie de l'œsophage**

Les pathologies du système gastro-intestinal affectent évidemment l'alimentation, mais les conséquences des chirurgies gastro-intestinales peuvent également entraîner des difficultés d'alimentation importantes, soit en raison d'effets persistants des anomalies ayant nécessité une opération chirurgicale, soit en raison de douleurs associées, de cicatrices, de sténoses ou d'autres séquelles chirurgicales (Genna, 2016).

Les recherches menées pour cette revue de la littérature nous ont conduits aux résultats suivants : à notre connaissance, aucun article ne traite directement du sujet de la succion chez les bébés porteurs d'une atrésie de l'œsophage. Du reste, trois articles ont tout de même été retenus pour leur pertinence, en l'absence de critère de sélection portant sur les années de parution.

En 1989, Ohkawa et al. présentent, à travers deux études de cas, un cathéter d'aspiration salivaire buccale sous forme de cathéter de succion. Le but de ce cathéter de succion est d'éviter une obstruction bilatérale des narines par des sondes d'aspiration. Il est utilisé par les auteurs pour de nombreuses applications, notamment les soins pré et postopératoires des nourrissons atteints d'atrésie de l'œsophage opérable à la naissance ou à longue distance, les soins des nourrissons sous respirateur et les soins des nourrissons souffrant de problèmes respiratoires liés à une infirmité motrice cérébrale (IMC). Les auteurs indiquent que grâce aux succions répétées du bébé sur le cathéter d'aspiration, plus de la moitié des sécrétions salivaires quotidiennes sont aspirées. Ohkawa et al. (1989) ajoutent que ce dispositif peut également contribuer à une

alimentation orale précoce après une anastomose œsophagienne.

En 1992, Cavallaro et al. mènent une étude comparative sur les difficultés alimentaires des enfants ayant bénéficié d'une anastomose tardive de leur atrésie de l'œsophage à cause d'un écart important entre les deux culs-de-sacs œsophagiens (« long-gap esophageal atresia »). Une étude comparative est menée entre ces enfants et vingt enfants présentant une atrésie de l'œsophage ayant été opérée à la naissance. Le transit œsophagien, la pH-métrie, les courbes de croissance et les habitudes alimentaires sont étudiés pour les deux groupes d'enfants. Les conclusions de cette étude suggèrent que le début retardé de l'alimentation orale et donc de l'entraînement à la déglutition chez les patients ayant subi une anastomose primaire différée constituent des facteurs négatifs pouvant s'ajouter aux perturbations du péristaltisme œsophagien. Pour les auteurs, ces difficultés peuvent être à l'origine de dysphagies prolongées et de difficultés alimentaires importantes. Les compétences de succion ne sont pas évoquées de façon équivoque dans cet article.

En 2008, Golonka et Hayashi ont mené une étude auprès de 4 bébés atteints d'une atrésie de l'œsophage nécessitant une remise en continuité chirurgicale tardive. Ces quatre bébés se sont vus proposer un protocole d'alimentation per-os fictif avant leur opération. L'alimentation lactée leur était administrée au biberon par petits volumes, puis aspirée grâce à un système d'aspiration continue de type Replogle® placé par voie nasale dans le cul-de-sac supérieur de l'œsophage. L'un des pré-requis à cette alimentation était un contrôle oropharyngé de la déglutition (c'est-à-dire une succion vigoureuse d'une tétine avec un intérêt pour l'alimentation orale). Malgré un nombre réduit de participants, les auteurs ont indiqué des résultats encourageants et ont souligné l'importance du développement précoce des mécanismes oropharyngés pour l'alimentation. Pour les participants de cette étude, ce protocole d'alimentation fictif a permis de réduire le temps nécessaire à une alimentation orale complète après une réparation œsophagienne différée.

Dans le cas d'une atrésie de l'œsophage « long-gap », il peut s'écouler de nombreux mois avant que la remise en continuité définitive des deux culs-de-sac œsophagiens puisse être effectuée. L'enfant est nourri par gastrostomie. En dehors de

toute prise en soin orthophonique, la stimulation de la succion-déglutition est généralement impossible pendant une longue durée, à moins qu'une œsophagostomie cervicale cutanée ne soit réalisée par le cou pour permettre de simuler l'alimentation du bébé. Cette intervention est très rare, et consiste en l'abouchement chirurgical de l'œsophage à un petit orifice pratiqué dans la peau du cou et auquel est fixée une poche où s'écoule la salive. Les stimulations alimentaires par voie orale ont lieu uniquement après autorisation médicale et sont réalisées avec de grandes précautions.

L'absence de succion-déglutition diminue considérablement la force et les capacités motrices orales et peut entraîner une hypersensibilité orale. D'après Pinheiro et al., (2012) et Spitz (2007) cités par Genna, (2016), les difficultés alimentaires sont fréquentes après la remise en continuité d'une atrésie de l'œsophage, avec ou sans fistule trachéo-œsophagienne. De plus, la motilité de l'œsophage remis en continuité est souvent perturbée en raison du sous-développement du réseau nerveux dans la partie distale, ce qui peut engendrer une alimentation plus lente pour le bébé et des vomissements.

En 2015, Degenaar et Kritzinger mènent une étude comparative afin d'explorer la coordination de la succion, de la déglutition et de la respiration (SDR) chez les nourrissons souffrant de coliques infantiles en la comparant à celle des nourrissons d'un groupe contrôle. Dans leur étude, les auteurs utilisent une grille d'observation des composantes de la succion sous forme de cases à cocher « Oui » ou « Non » basée sur le rythme de SDR tel que décrit par Swigert (1998) et Wolf et Glass (1992). Les caractéristiques suivantes de la succion sont évaluées : un rapport SDR égal à 1:1:1, une durée des cycles de succion initiaux de 20 à 30 secondes, un schéma de diminution progressive des cycles de succion, une pause de 5 secondes entre les cycles de succion, le maintien d'un rythme d'alimentation, le réflexe de fermeture des lèvres lorsque le mamelon ou la tétine du biberon pénètre dans la bouche et la configuration de la langue en forme de coupe lorsque le mamelon ou la tétine du biberon est présenté.

Une différence significative dans les composantes clés de l'alimentation et la présence de coliques chez les participants de quatre catégories d'âge ont été retrouvées. Une corrélation a été établie

entre le contrôle postural et la présence de coliques infantiles chez les participants âgés de 2 à 19 semaines. Les nourrissons souffrant de coliques ne présentaient pas un rapport 1:1:1 pour la succion, la déglutition et la respiration, ni de pause entre les cycles de succion. Enfin, une corrélation a été mise en évidence entre le contrôle postural, l'alignement postural pendant l'alimentation et la coordination SDR et la présence de coliques chez les participants de la catégorie d'âge 2-4 semaines. Les auteurs concluent que la succion, la déglutition et la respiration sont associées de manière significative à la colique infantile.

### **Les complications néonatales**

Les bébés ayant une histoire de naissance complexe sont très susceptibles d'être exposés à des difficultés d'alimentation et d'avoir des difficultés spécifiques à établir le cycle succion-déglutition-respiration (Hawden et al., 2000 cités par Harding et al., 2012). En 2016, Quraishy indique que la succion peut être perturbée chez un bébé soumis à une stimulation tactile anormale des tissus péri-buccaux et intra-oraux sensibles pendant les périodes d'intubation et de canulation. Ces aides techniques sont fréquentes dans les unités de soins intensifs.

Dans son article sur l'accompagnement orthophonique du bébé prématuré, Angevin Da Costa (2021) indique qu'une naissance prématurée peut perturber le développement de certaines fonctions vitales que le fœtus entraîne tout au long de son développement in-utero. Comme indiqué dans la partie théorique de ce mémoire, les premières ébauches de succion sont observables à la fin du premier trimestre de grossesse, à travers le réflexe de Hooker. Vers 15 SA, le fœtus tète ses doigts et déglutit régulièrement du liquide amniotique. À partir de 34 SA, les mouvements de succion et de déglutition se coordonnent entre eux puis ils se synchronisent avec les mouvements respiratoires à l'approche du terme de la grossesse (37 SA). Cependant, ce n'est qu'au terme de la grossesse (40-41 SA) que le bébé est en capacité de maintenir cette coordination succion-déglutition-respiration suffisamment longtemps pour s'assurer une alimentation longue et nutritive. Ainsi, selon le terme de la naissance, un accouchement prématuré peut entraîner des difficultés alimentaires et de succion variables chez le bébé. La prématurité est citée dans un grand nombre

d'articles scientifiques comme facteur de risque de troubles de la succion. Néanmoins, comme indiqué dans la partie « Méthode » de ce mémoire, nous avons choisi de ne pas intégrer dans cette revue les articles portant sur les difficultés de succion liées à la prématurité, afin de respecter les critères d'exclusion des participants à l'étude ESAO3 du CHU de Lille. Nous ne détaillerons pas davantage les impacts de la prématurité sur la succion des bébés.

### **Les mesures de la succion**

Diverses approches sont utilisées dans la pratique clinique pour évaluer les capacités d'alimentation orale des bébés. Il s'agit notamment de l'observation générale de la SN et de la SNN du nourrisson. Pour cela, des évaluations qualitatives de l'alimentation peuvent être réalisées grâce à des grilles ou des échelles à coter. Ces outils évaluant la motricité orale en sont à divers stades de développement et leurs caractéristiques psychométriques continuent d'être testées (Bickell et al., 2017). Des dispositifs instrumentaux sont également développés et utilisés en clinique pour analyser objectivement les différentes composantes de la SNN. La coordination succion-déglutition-respiration et la qualité de la SN sont également évaluées grâce à des biberons équipés de technologies innovantes.

### **Les échelles d'évaluation de la succion**

L'alimentation orale est une tâche neuro-développementale particulièrement complexe pour le nouveau-né. Les échelles d'évaluation de la motricité orale permettent aux cliniciens d'évaluer les compétences du bébé nécessaires à la sécurité de la prise alimentaire, en amont de l'alimentation orale. Les évaluations cliniques de la SN consistent souvent à observer et à évaluer le bébé au sein et/ou au biberon à l'aide d'une échelle d'évaluation. Une évaluation de la SNN est généralement effectuée avant l'alimentation. À l'issue de nos recherches, différentes échelles d'évaluation de la SN et de la SNN des bébés âgés de moins de trois mois ont été retrouvées dans la littérature.

La NOMAS (Neonatal Oral-Motor Assesment Scale) est une échelle d'évaluation de la motricité orale néonatale, développée en 1986 par Braun et Palmer (cités par Azuma & Maron, 2020). D'après Azuma et Maron (2020), la NOMAS est l'outil d'évaluation clinique de la motricité orale le plus fréquemment utilisé dans la littérature et a été

l'un des premiers outils d'évaluation disponibles pour l'évaluation des signaux physiologiques objectifs pendant l'alimentation. Il s'agit d'un outil d'observation de l'alimentation au sein ou au biberon, utilisé pour évaluer les mouvements de la mâchoire et de la langue des bébés jusqu'à 48 SA, pendant la SNN et la SN. Cet outil comprend 28 items au total, répartis en 5 catégories, qui évaluent la fréquence, le rythme et la consistance du degré de mouvement de la mâchoire ainsi que la direction, l'amplitude de mouvement, le rythme et l'aspect de la langue. Les 28 items de la NOMAS sont cotés durant la SNN puis pendant deux minutes de la SN, lors de l'alimentation du bébé. Chaque item rapporte 1, 2 ou 3 points pour un maximum de 48 points. Un résultat de 48 points fait référence à un schéma oro-moteur « normal », un résultat entre 43 et 47 est en faveur d'une désorganisation oro-motrice et un résultat inférieur à 43 indique une dysfonction oro-motrice. Une succion désorganisée est évoquée lorsque le bébé présente des difficultés au niveau de la fréquence et du rythme de la succion qui perturbent la coordination succion-déglutition-respiration. Une succion dysfonctionnelle indique des mouvements anormaux de la langue ou de la mâchoire qui perturbent l'alimentation (Palmer, 1998 citée par Genna, 2016). L'utilisation de la NOMAS nécessite une formation certifiante de trois jours, qui doit être renouvelée tous les deux ans.

L'outil « Early Feeding Skills » (EFS) est destiné aux nouveau-nés prématurés, jusqu'à 52 semaines d'aménorrhée (SA) et aux nouveau-nés à terme présentant des difficultés d'alimentation. Cet outil propose une évaluation en 36 points du comportement, de la préparation, du tonus musculaire, du niveau d'énergie, des signes comportementaux de stress, de la déglutition, de la stabilité physiologique et de la motricité orale (Thoyre et al., 2005). Les sous-échelles de l'évaluation, par exemple « la capacité à maintenir la stabilité physiologique » sont notées et indiquent les points forts, les domaines de préoccupation clinique et les domaines de préoccupation clinique majeure. L'utilisation de l'EFS est destinée aux cliniciens, qui doivent effectuer une formation certifiante de deux jours.

Le système de notation de la SNN « Non-Nutritive Sucking Score System » (NNS) chez les nouveau-nés prématurés a été élaboré par Neiva et al. en 2008. Une étude multicentrique menée en 2014 dans sept unités néonatales brésiliennes a permis

d'analyser sa mise en œuvre et sa fiabilité. Cet outil permet d'identifier la présence des capacités nécessaires au démarrage d'une alimentation orale chez les nouveau-nés, ou la nécessité d'une intervention précoce pour stimuler la succion. Parmi les critères d'évaluation retenus figurent entre autres « le réflexe des points cardinaux, l'initiation aisée de la succion, la fermeture des lèvres, la force de succion et le rythme de succion ». Trois items négatifs « morsures, déplacements excessifs de la mâchoire et signaux de stress » sont également à évaluer. Les items sont cotés en « toujours, souvent, quelquefois, jamais ». À l'issue de l'évaluation, le score total du bébé est calculé sur un total de 50 points puis comparé à une norme. D'après Bickell et al. (2017), le NNS est le seul outil qui semble évaluer les compétences en matière d'alimentation orale avant le début de toute prise alimentaire.

Le Neonatal Eating Outcome Assessment (NEO) est un outil visant à identifier des difficultés alimentaires chez les bébés ayant démarré une alimentation par voie orale (les bébés âgés de 30-32 SA selon l'auteur) jusqu'à environ 4 à 6 semaines après le terme. Le NEO a été créé par Pineda et al. (2018) et est composé de 19 items au total répartis en 3 sections. La première section évalue le comportement du bébé avant l'alimentation (au sein ou au biberon). La SNN est évaluée dans cette section à travers l'initiation de la succion (« pas d'initiation, initiation avec une stimulation modérée ou minimale ou initiation spontanée »), la position et la forme de la langue et le schéma de SNN produit (« SNN absente, arythmique, schéma de rafales et pauses par intermittence, schéma normal de rafales et pauses »). Dans la deuxième section axée sur l'alimentation orale, le clinicien évalue la SN à travers la coordination succion-déglutition-respiration, la longueur de la salve de succion, le tonus oral et la qualité de l'aspiration et des mouvements de succion. D'autres paramètres sont également évalués comme la réponse comportementale à l'alimentation, la perte de lait par les commissures labiales, la déglutition, le contrôle respiratoire pendant l'alimentation, le maintien de l'état physiologique et le volume consommé. La troisième et dernière section regroupe les observations sur la fin de l'alimentation. Des recommandations pour les futurs temps de repas sont proposées à la fin de la grille de cotation (ex. méthodes, positions et aides en faveur de l'allaitement maternel). Cette échelle tient

compte des changements développementaux qui se produisent entre la naissance prématurée et l'âge équivalent au terme. Ainsi, le NEO peut être utilisé pour distinguer les performances normales des performances anormales en matière d'alimentation et pour suivre les progrès des bébés. Chaque item reçoit une note sous forme de lettre, convertie en note numérique. Les scores les plus élevés indiquent une meilleure performance alimentaire.

La NeoEAT (Neonatal Eating Assessment Tool) est un questionnaire parental, permettant une évaluation du comportement d'alimentation au biberon chez les nourrissons de moins de 7 mois. Ce questionnaire a été rédigé par Pados et al. en 2019. Pour établir les valeurs de référence normatives de cet outil, 441 parents de bébés en bonne santé ont rempli la NeoEAT – Bottle Feeding, qui a également été conçue pour l'alimentation au sein (« NeoEAT - Breastfeeding ») et l'alimentation mixte (« NeoEAT - Mixed Feeding »). La NeoEAT – Bottle Feeding est constituée de 64 items répartis en 5 sous-échelles : régulation du nourrisson, stabilité physiologique et éveil, fonction du tractus gastro-intestinal, réactivité sensorielle et symptômes en faveur d'une alimentation problématique. Dans la sous-échelle « Régulation du nourrisson », deux items sont en lien avec la succion : « mon bébé suce assez fort pour obtenir du lait au biberon » et « mon bébé s'oriente (« roots ») lorsqu'il a faim » (ex. il suce son poing, claque des lèvres, cherche le sein/le biberon). Dans la sous-échelle « Stabilité physiologique et énergie », un item évoque la succion : « mon bébé ne peut effectuer que quelques suctions avant d'avoir besoin de faire une pause ».

Parmi les outils cités précédemment, la NOMAS est l'échelle la plus largement testée pour sa solidité psychométrique (Bickell et al., 2017). Néanmoins, la validité et la fiabilité de cet outil varient selon les études réalisées. Certains auteurs lui confèrent une validité à court terme compte-tenu de la corrélation existante entre les résultats de l'évaluation de l'alimentation, les rapports des infirmières et les antécédents cliniques de difficultés alimentaires (Braun & Palmer, 1986 cités par Azuma & Maron, 2020). En revanche, différents tests psychométriques ont révélé une faible valeur prédictive concernant le développement de l'alimentation à long terme (à l'âge de deux ans) et une faible valeur prédictive concernant des retards de développement

moteur, langagier et neuro-comportementaux (Longoni et al., 2018 et Tsai et al., 2010, cités par Azuma & Maron, 2020).

En 2016, Da Costa et al. ont analysé la fiabilité inter-juges de la NOMAS, après que l'interprétation de certains items spécifiques de l'échelle a été modifiée aux Pays-Bas. Deux thérapeutes ayant obtenu la certification NOMAS ont évalué 120 enregistrements vidéo de l'alimentation de 40 bébés prématurés. La conclusion de cette étude est que le nouveau système de notation mis en œuvre aux Pays-Bas a amélioré la fiabilité inter-juges du NOMAS à tous les niveaux. Cette étude souligne aussi l'importance d'une bonne compréhension de l'interprétation et de la notation de chaque item de l'échelle, pour obtenir une évaluation fiable (Da Costa et al., 2016)

En 2016, Pados et al. réalisent une revue systématique de la littérature sur les outils d'évaluation de l'alimentation orale des bébés de moins de six mois. Sur les dix-huit outils analysés, seuls deux sont destinés à analyser l'alimentation au biberon : l'EFS et la NOMAS. D'après Pados et al. (2016) aucun des outils d'évaluation de l'alimentation disponibles n'a fait l'objet de tests psychométriques formels sur la validité de contenu et aucun n'a fait l'objet de test complet de fiabilité. Il est nécessaire de réaliser d'autres tests psychométriques pour que ces outils puissent être considérés comme des mesures valides et fiables de l'alimentation des nourrissons de moins de 6 mois. Néanmoins, l'EFS est recommandé comme bénéficiant du développement et des tests psychométriques les plus soutenus pour évaluer l'alimentation au biberon et au sein des bébés prématurés et des bébés à terme. L'évaluation de l'EFS a été élaborée avec des infirmières néonatales et des experts en alimentation, ce qui est en faveur d'une validité de contenu mais n'a pas fait l'objet d'un test de validité formel. Sa fiabilité intra et inter-juges est acceptable (Pados et al., 2016). Dans un autre article, Bickel et al. (2017) évoquent également la nécessité de réaliser des tests psychométriques supplémentaires pour établir la solidité psychométrique de la NOMAS, de l'EFS et du NNS.

Dans l'article de Pineda et al. (2018), sept thérapeutes ont participé au test de fiabilité inter-juges de la Neonatal Eating Outcome Assessment » (NEO). Les résultats de l'étude

montrent une excellente validité inter-juges. Le score «total» avait une fiabilité bonne à excellente.

Le contenu de la NeoEAT - Bottle-feeding a été validé par des professionnels, à l'aide d'indices de validité de contenu, et par des parents, à l'aide d'entretiens. Les tests psychométriques réalisés à partir des réponses de 441 parents de nourrissons nourris au biberon ont révélé une fiabilité de cohérence interne acceptable, une fiabilité test-retest et une fiabilité de construction avec les outils «The Infant Gastroesophageal Reflux Questionnaire-Revised» et «Infant Gastrointestinal Symptoms Questionnaire».

### **Les outils de mesures technologiques**

Les évaluations physiques ont évolué en complexité au fil du temps et, bien qu'initialement axées sur la SNN, elles ont aussi évolué vers l'évaluation de la SN. Les mesures objectives de la succion des bébés apportent aux cliniciens des données fiables sur les compétences de succion déficitaires. Ces informations permettent l'élaboration de protocoles de soin et d'objectifs thérapeutiques précis grâce à des adaptations et des gestes d'aide spécifiques proposés aux bébés (Lecoufle, 2021).

À partir des années 1960, des solutions technologiques ont été développées pour évaluer la succion néonatale pendant l'alimentation au biberon. Il existe différents types de dispositifs dont les appareils de mesure non portatifs et portatifs. Les appareils de mesure non portatifs sont conçus pour mesurer les pressions de succion exercées sur des tétines spéciales via des transducteurs de pression (Kron et al., 1963 ; Medoff-Cooper et al., 2015 ; Mizuno & Ueda, 2005, cités par Malas et al., 2017). Les tétines (souples ou rigides) ne sont pas reliées à un biberon mais sont reliées à un réservoir contenant du lait, via un tube capillaire régulateur de débit ou un cathéter. Les appareils de mesure portatifs sont constitués de biberons équipés de transducteurs de pression permettant de mesurer différentes pressions de succion. Ces mesures sont prises via des cathéters remplis d'air, dans les études de Lang et al. (2010) et Tamilia et al. (2014) ou via le mouvement de la langue dans le dispositif « nfant ®Feeding Solution » utilisé par Capilouto et al. (2019). Ces transducteurs de pression peuvent être fixés à des biberons commercialisés, ce qui facilite leur utilisation dans la pratique clinique.

Afin de mesurer la pression intra-orale durant la SN chez des enfants tout-venant, Lang et al. (2010) ont utilisé un dispositif appelé « Oromètre » (« Orometer ») qui mesure la composante d'aspiration de la succion. Ce dispositif équipé d'un capteur de pression peut se fixer directement entre un biberon et une tétine du commerce. Les biberons de type « VentAir » sont utilisés dans l'étude car ils sont dotés d'une membrane perméable à l'air et imperméable aux liquides qui maintient une pression constante à l'intérieur du biberon quelle que soit l'aspiration réalisée sur la tétine. Lors de la prise alimentaire, les variations de la pression intra-orale sont capturées et affichées en continu et en temps réel sur le logiciel « Suck Editor ». Dans des études ultérieures utilisant l'Oromètre, sept facteurs ont été désignés comme représentant le mieux les capacités d'alimentation des bébés utilisant l'appareil : la vigueur de la succion, l'endurance, le repos, l'irrégularité, la fréquence, la variabilité et les mouvements de succion (« bursting »).

Ayant pour objectif d'analyser le comportement oro-moteur des nouveau-nés, Tamilia et al. (2014) ont développé un système de mesure de la fluidité des mouvements de succion, considérée comme une caractéristique de la coordination de ces mouvements. Selon ces auteurs, un mouvement de succion immature et non coordonné est caractérisé par des accélérations et des décélérations intermittentes ou de multiples sous-mouvements. Tamilia et al. ont également introduit de nouvelles mesures pour quantifier la coordination entre les mouvements d'aspiration et d'écrasement en développant et en utilisant un dispositif portable de surveillance de la succion (SuMOD). Ce dispositif est similaire à l'Oromètre et est constitué d'un transducteur de pression conçu pour être facilement intégré à tout biberon ordinaire. Les auteurs ont également développé un système analytique automatisé pour l'analyse des données.

L'appareil nfant® Feeding Solution (nFS) conçu par les professeurs Cunningham et Capilouto (Capilouto et al. ; 2019) est un dispositif non invasif sans fil qui permet de mesurer la composante d'écrasement de la succion lors de l'alimentation au biberon. Ce dispositif de mesure peut s'intégrer sur un biberon standard, en y ajoutant un coupleur et un capteur nfant®. Le coupleur, inséré entre la tétine et le biberon, contient un mécanisme permettant de mesurer les mouvements de la langue sur la tétine. L'appareil nfant® permet à

l'équipe soignante d'obtenir des informations sur la succion en temps réel et de déterminer l'impact immédiat d'une intervention ou d'un geste d'aide visant à améliorer l'alimentation. Après la prise alimentaire, les courbes graphiques du mouvement des tétines lors de la SNN et de la SN sont transmises sur une base de données. Les signaux sont convertis via des algorithmes personnalisés, afin d'identifier les principales caractéristiques et les mesures clés qui décrivent la performance de succion.

Capilouto et al., (2019) ont utilisé ce dispositif pour leur étude prospective consistant à comparer les performances de succion des nouveau-nés à terme et prématurés à leur sortie de l'hôpital. Cet outil est actuellement utilisé dans les soins intensifs néonataux. Il est en cours d'adaptation pour devenir un outil d'évaluation commercialisable et utilisable par les parents à domicile, sous le nom de « nfant® Thrive ». Les données de succion recueillies grâce au biberon seraient envoyées en temps réel à une application disponible sur tablette. Parmi les dispositifs décrits ci-dessus, l'Oromètre et SuMod doivent être reliés à un système d'acquisition tandis que le dispositif nfant® fonctionne sans fil.

D'après Shandley et al. (2021), depuis plusieurs décennies, les cliniciens spécialisés en alimentation utilisent un doigt ganté et l'insèrent dans la bouche du nourrisson pour évaluer sa capacité de SNN, en prenant en compte différentes caractéristiques : la force, la rythmicité, la fréquence et la durée des succions et des salves. Neiva et al. (2014) ont utilisé cette technique d'évaluation pour évaluer la SNN des bébés prématurés, en attachant un capteur au doigt ganté d'un orthophoniste.

Lau et Kusnierczyk (2001) ont proposé un dispositif de pression du doigt pour surveiller l'aspiration et l'expression de la SNN des nourrissons. Pour ce dispositif, deux cathéters étaient insérés dans l'index d'un gant jetable ; l'un était relié à un transducteur de capteur Micro-Tip sur l'extrémité et l'autre à un capteur séparé. Cette méthode est largement utilisée en clinique, bien qu'il s'agisse d'un jugement subjectif, dépendant fortement de l'expérience du clinicien, de sa sensibilité tactile et de la durée pendant laquelle le nourrisson suce son doigt. Elle peut également être vécue comme invasive pour le bébé.

Afin de réaliser une mesure chiffrée des composantes de l'activité succionnelle du nouveau-né, une tétine non-nutritive appelée « succiomètre » a été mise au point par l'équipe de Luc Marlier, docteur en neurosciences cognitives au sein du laboratoire Icube du CNRS de Strasbourg. Le succiomètre constitue une technique non-invasive d'évaluation objective de la SNN. Il est constitué d'une tétine munie de capteurs reliés à un ordinateur portable. Un logiciel informatique installé sur l'ordinateur permet l'analyse et l'enregistrement des différents paramètres de la SNN. Le succiomètre sera l'outil de mesure utilisé pour l'étude ESAO3 menée au CHU de Lille. Dans une étude encadrée par Haddad (2017) sur l'évolution de l'activité succionnelle au cours du troisième trimestre de gestation, les mesures suivantes ont été relevées grâce au succiomètre puis analysées : la fréquence des pics de succion, équivalente au nombre total de pics de succion (écrasement et aspiration) exercés en moyenne pendant une minute et l'intensité de la succion, équivalente à l'amplitude moyenne des mouvements d'écrasement et des mouvements d'aspiration (pression en millibar).

L'analyse des composantes de la SNN est utilisée en psychologie expérimentale comme un indice comportemental permettant de mesurer de façon indirecte l'intérêt d'un nourrisson ou d'un jeune enfant pour un stimulus. Cette méthode utilise également une tétine reliée à des capteurs, que l'on donne à l'enfant lors de l'expérience, pendant la présentation des stimuli. Il a été démontré que l'enfant effectue des succions plus rapides et plus fortes lorsqu'il est intéressé par un stimulus, ou lorsqu'un événement perçu comme nouveau se présente dans la condition expérimentale initiale.

Dans leur étude visant à déterminer les changements dans la SNN des nourrissons entre 3 et 12 mois nés à terme, Martens et al. (2020) utilisent une tétine Soothie (Philips Avent) reliée à un transducteur de pression, lui-même relié à un système d'acquisition des données connecté à un ordinateur portable. Ce dispositif permet de mesurer différentes caractéristiques de la SNN.

La durée de la SNN, généralement mesurée en secondes, correspond à la durée de la salve de succion. La durée moyenne de la succion peut être calculée en additionnant tous les intervalles de succion.

L'amplitude de la SNN, mesurée en cmH<sub>2</sub>O, correspond au calcul de la hauteur du pic de succion moins le creux du pic de succion. Dans l'article de Capilouto et al. (2019), l'amplitude correspondait au mouvement de la tétine pendant la phase d'écrasement d'une succion unique et a été normalisée par rapport au pic maximum observé pendant toute la tétée. D'autre part, Akbarzadeh et al. (2020) mesurent l'amplitude en réalisant une moyenne des deux types de pression mesurées pendant la succion. La pression positive d'écrasement (PE) correspond à la différence de pression à l'intérieur et à l'extérieur de la tétine en caoutchouc lors de son écrasement entre la langue et le palais dur. La pression négative intra-orale (PI) correspond à la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur de la bouche du bébé lors de l'aspiration. La mâchoire et la langue du bébé s'abaissent et s'éloignent du palais, créant une pression intra-orale négative.

La fréquence de la SNN, mesurée en Hertz (Hz) est une mesure dont la définition varie selon les auteurs. Akbarzadeh et al. (2020) décrivent la fréquence comme le nombre d'intervalles de succion en une minute. Capilouto et al. (2019) décrivent la fréquence comme le nombre de succions consécutives par seconde. Les autres mesures possibles de la SNN sont : le rapport cycles/salves, qui correspond au nombre de pics de succion ou de cycles dans une salve, le nombre de cycles de succion qui correspond au nombre de pics ou de cycles qui se produisent en une minute et le nombre de salves qui correspond au nombre de salves qui se produisent en une minute. Capilouto et al. (2019) définissent la régularité de la succion comme le nombre de changements de vitesse dans le tracé d'amplitude pendant une succion. Ces mêmes auteurs caractérisent la salve de succion comme un minimum de 3 événements de succion séquentiels, avec des intervalles inférieurs à 2 secondes. Dans les différentes études décrites dans la littérature, les deux meilleures minutes de SNN des bébés étaient généralement sélectionnées et analysées (Martens et al., 2020).

## DISCUSSION

### Les troubles de la succion

La plupart des articles sélectionnés traitant des troubles de la SN décrivent des difficultés de coordination succion-déglutition-respiration et des schémas de succion désorganisée

(difficultés en termes de rythme de succion et de coordination) ou dysfonctionnelle (présence de mouvements anormaux des effecteurs ORL de la succion).

Les recherches ont mis en avant plusieurs anomalies et pathologies touchant les effecteurs musculaires, tissulaires et articulaires impliqués dans la succion. Ces variations anatomiques influencent les capacités de succion et peuvent en réduire l'efficacité (Genna, 2016). Elles peuvent apparaître chez les bébés de façon isolée ou dans le cadre de syndromes génétiques (séquence de Pierre-Robin, syndrome de délétion 22q11.1).

Selon plusieurs auteurs, les pathologies cardiaques et respiratoires impactent également la succion, notamment la coordination succion-déglutition-respiration. Nous avons vu plus haut que l'alimentation est un exercice qui nécessite une fonction cardiorespiratoire normale. Les nourrissons présentant des anomalies des voies respiratoires ou des problèmes cardiaques sont donc à risque d'un développement perturbé, si leur besoin de s'alimenter fréquemment pendant de plus courtes périodes n'est pas pris en compte. De surcroît, les nourrissons qui fournissent un effort supplémentaire pour respirer au repos en raison de l'instabilité ou de la malformation de leurs voies respiratoires ont moins de réserves d'énergie et d'oxygène à consacrer à l'alimentation et peuvent avoir besoin de plus de calories pour supporter le travail accru de la respiration (Genna, 2016).

Un nouveau-né à terme naît normalement avec la capacité de téter ; le réseau neuronal nécessaire à la SNN est déjà formé et fonctionnel dès la 28e SA et continue d'évoluer. Cependant, des pathologies neurologiques peuvent être à l'origine de troubles de la succion. La succion est un processus sensorimoteur extrêmement complexe, qui requiert un réseau neuronal intègre. En raison de cette complexité, une lésion cérébrale anténatale peut impacter considérablement les schémas de succion. Des chercheurs ont alors conclu que l'évaluation quantitative de la succion du nourrisson pourrait potentiellement permettre un diagnostic plus précoce de certaines lésions cérébrales (Shandley et al., 2021).

Enfin, les recherches effectuées devaient permettre d'appuyer l'hypothèse selon laquelle les capacités oro-motrices des bébés porteurs d'une atrésie de l'œsophage sont différentes de

celles des bébés indemnes d'affection et que ces capacités de succion sont perturbées de façon précoce, en période anténatale. Nous n'avons pas obtenu suffisamment d'articles sur le sujet pour affirmer ou réfuter ce lien de cause à effet. Grâce aux articles retenus et aux recherches complémentaires effectuées, nous savons pourtant que les enfants souffrant de pathologies digestives sont à risque de développer des troubles alimentaires pédiatriques, à plus ou moins long terme. Le plus souvent, ces troubles sont liés à un manque d'investissement de la sphère orale, à l'absence de premières expériences orales positives, à la présence de sondes d'aspiration voire d'intubation et aux arrêts alimentaires plus ou moins prolongés en fonction des opérations chirurgicales. En clinique, les observations sont parfois en faveur de capacités de succion diminuées ou différentes pour les enfants avec une atrésie par rapport aux enfants indemnes d'affection, notamment lorsque l'arrêt alimentaire précoce est important. Pourtant, il semble qu'aucun article ne traite directement de l'impact possible de l'atrésie de l'œsophage sur les capacités de succion anténatales et néonatales des bébés. À ce jour, nous n'avons trouvé aucun écrit scientifique faisant mention d'une étude sur la succion des bébés avec une atrésie œsophagienne qui aurait pu valider ou non notre hypothèse de départ. Cette absence de preuves disponibles dans la littérature peut s'expliquer par le fait que l'atrésie de l'œsophage est une malformation rare. Néanmoins, il existe un besoin important de recherches supplémentaires dans ce domaine.

Enfin, il est important de souligner que la réussite d'une alimentation implique une multitude d'autres facteurs que la motricité orale, comme l'état comportemental du nourrisson (éveil ou endormissement), le tonus musculaire, l'interaction entre la mère et le nourrisson, la disponibilité du lait maternel et les facteurs environnementaux (lumière et bruit). En effet, pour une alimentation soutenue et réussie, le nouveau-né doit être capable d'intégrer de nombreuses informations sensorielles issues du toucher, de la vision, de l'olfaction et du goût (Azuma & Maron, 2020). L'étude de ces facteurs pourrait constituer une piste de travail pour mieux comprendre les difficultés alimentaires des bébés, en lien ou non avec des troubles de la succion.

## Les mesures de la succion

Cinq évaluations cliniques comprenant des items dédiés à la succion ont été retrouvées dans la littérature, chacune d'entre elles pouvant être utilisée pour la population de l'étude menée au CHU de Lille. Afin de correspondre aux critères d'inclusion des participants de l'étude ESAO3 sur la succion, nous avons sélectionné des articles qui décrivent uniquement les échelles d'évaluation de la succion au biberon, qui peuvent être utilisées avec les bébés de moins de trois mois. Pour chacune de ces évaluations, nous avons détaillé dans un tableau les objectifs principaux de l'outil, la population ciblée, la modalité de succion sur laquelle les enfants sont examinés (SN et/ou non-nutritive) et les évaluateurs possibles. Les résultats des analyses psychométriques de la validité et de la fiabilité de chaque outil ont également été indiqués dans le tableau 3 disponible en annexe 7.

Genna (2016) identifie deux catégories d'outils d'évaluation de l'alimentation du bébé : les outils de dépistage (« screening tools ») et les outils d'évaluation (« assessment tools »). D'après ces auteurs, les outils de dépistage permettent d'identifier les individus à risque de difficultés alimentaires et de problèmes de déglutition à l'aide d'une rapide observation des signes cliniques et des symptômes. Un outil d'évaluation fournit des informations plus approfondies sur l'origine des difficultés et sur les stratégies facilitatrices et compensatoires qui peuvent être prises (Logemann, 1988 cité par Genna, 2016). Genna (2016) place la NOMAS et l'EFS dans la catégorie des outils d'évaluation de la motricité orale (en opposition aux outils de dépistage). Ces outils d'évaluation qualitatifs peuvent être utilisés pour identifier l'étiologie des difficultés d'alimentation orale, pour conseiller les familles sur la performance de l'alimentation orale de leur bébé et peuvent être utilisés pour planifier des programmes d'intervention et suivre les progrès réalisés par les bébés. Il serait particulièrement intéressant d'étudier la façon dont ces outils peuvent être appliqués dans la pratique clinique orthophonique, en milieu hospitalier ou en cabinet libéral.

Néanmoins, il demeure que ces évaluations à l'aide de grilles ou d'échelles reposent sur un jugement clinique individuel. Récemment, un nombre croissant de solutions technologiques ont permis de faire progresser la quantification

de l'activité de succion. Ces outils permettent une mesure quantitative des nombreux paramètres qui composent les succions nutritive et non-nutritive (notamment l'écrasement et l'aspiration) chez les nourrissons en bonne santé ou porteurs de pathologies. Ils se révèlent écologiques et particulièrement adaptés à la pratique clinique lorsqu'il s'agit de tétines du commerce munies de capteurs de pression ou de biberons sur lesquels sont insérés des dispositifs. Ces mesures sont généralement peu invasives pour le bébé et certains outils permettent même une visualisation des courbes de la SN en temps réel, permettant aux cliniciens de proposer des adaptations immédiates pendant l'alimentation. À noter que ces dispositifs sont tout de même associés à des coûts élevés et nécessitent un certain niveau d'expertise et de formation pour un suivi et une interprétation des données précis.

## Critique de la méthodologie et limites

Cette revue de la littérature a plusieurs limites, qu'il convient de décrire ici. En premier lieu, trente articles et deux ouvrages ont été sélectionnés au total. Ce nombre d'articles reste faible pour être réellement représentatif de l'ensemble de la littérature portant sur le sujet. De plus, plusieurs articles inclus dans cette revue de la littérature font état d'un manque de preuves disponibles dans la littérature sur le sujet qu'ils traitent. C'est le cas des articles sur les difficultés alimentaires des nourrissons souffrant de dysplasie bronchopulmonaire (Hirst et al., 2017). Certaines études décrites dans les articles sélectionnés sont critiquables d'un point de vue méthodologique (ex. taille restreinte de l'échantillon). Il faut noter que les articles présentant les différents outils de mesure de la succion décrivent, la plupart du temps, des études innovantes sur la conception et la validation expérimentale de ces dispositifs, ce qui peut expliquer le faible nombre de participants à ces études. Enfin, seulement trois bases de données (PubMed, ASHA et Web of Science) ont été consultées pour cette revue de littérature, dans une volonté d'éviter les articles en doublon et d'obtenir des articles accessibles gratuitement. Une recherche effectuée sur davantage de bases de données aurait peut-être permis d'obtenir un plus grand nombre d'articles.

Ces limites méthodologiques peuvent être nuancées car nous avons défini des critères d'inclusion stricts pour les articles, afin d'obtenir des données scientifiques très récentes et de

correspondre aux critères de sélection des participants de l'étude ESAO3. En effet, dans les critères d'inclusion d'ESAO3 spécifiques au groupe contrôle, il est indiqué que sont sélectionnés les bébés nés de mères qui ont choisi, de manière indépendante, avant de s'inscrire à l'étude, de ne pas allaiter. Ce critère respecte les recommandations de l'Initiative Hôpital Ami des Bébé (IHAB) de la maternité de Lille et les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2009) qui indiquent que « les nourrissons allaités sans pathologie associée ne doivent pas recevoir de tétines artificielles pour éviter la confusion sein-tétine ». Ainsi, en faisant le choix de ne pas sélectionner les articles abordant exclusivement le sujet de l'allaitement ou portant sur la succion des bébés de plus de 3 mois, nous avons considérablement réduit le nombre d'articles finaux.

Enfin, lors de nos recherches, nous avons utilisé les mots-clés « sucking » et « suckling ». Néanmoins, nous nous sommes confrontés à certaines difficultés d'ordre lexical concernant les termes employés dans la littérature. En effet, pour certains auteurs, le terme « suckling » correspond au réflexe de succion (« suckling reflex ») présent chez les bébés jusqu'à l'âge de 3 mois environ. « Suckling » désigne alors le mouvement ondulatoire de la langue, d'avant en arrière dans la bouche. Lorsque la motricité réflexe devient progressivement volontaire, les auteurs emploient préférentiellement le terme « sucking » qui désigne un mouvement droit de haut en bas de la langue et de la mâchoire (Genna & Sandora, 2013). Ces deux termes sont utilisés pour la SN. La SNN est traduite par « non-nutritive sucking » en anglais, qu'elle soit réflexe ou volontaire. D'autres auteurs comme Genna (2016) préfèrent utiliser le terme « suckling » pour désigner l'acte de se nourrir au sein (l'allaitement), et le terme « sucking » pour décrire l'activité motrice orale qui transfère le lait (l'alimentation au biberon). D'autre part, bien que les orthophonistes distinguent la SNN de la SN en clinique, la plupart des auteurs n'effectuent pas cette distinction. Ainsi, peu d'auteurs emploient le terme « non-nutritive sucking » dans la littérature. Ces discordances terminologiques nous ont amenés à sélectionner des articles traitant à la fois de la SN et de la SNN et à effectuer les distinctions nous-même lors de la rédaction.

### **Apports pour la pratique clinique orthophonique et pistes de recherche**

Les champs de compétences des orthophonistes se sont élargis depuis quelques années. Les orthophonistes exerçant en milieu hospitalier, en structures spécialisées et de plus en plus dans les cabinets libéraux peuvent être amenés à prendre en soin des bébés présentant des difficultés alimentaires sous-tendues par des troubles de la succion. Malgré la présence de quelques articles précurseurs, la littérature francophone est encore pauvre sur le sujet des troubles de la succion, notamment lorsque ceux-ci sont associés à des pathologies rares comme l'atrésie de l'œsophage.

Cette revue de la littérature permet d'en connaître davantage sur les autres pathologies pouvant avoir un impact sur la succion des bébés. Elle permet de mieux caractériser les troubles de la succion et la manière dont ils peuvent se répercuter sur l'alimentation au biberon. Ces troubles oro-moteurs étant mieux caractérisés, leur évaluation en est facilitée. En effet, il est important de connaître le rôle des effecteurs de la succion et les différents mécanismes de celle-ci pour pouvoir évaluer de façon qualitative et quantitative les composantes déficitaires chez les enfants en difficulté.

La réalisation d'une revue de la littérature sur les troubles de la succion chez les bébés de moins de trois mois et sur les différentes possibilités d'évaluation de ces troubles dans la pratique clinique permet d'apporter des données théoriques sur le sujet en français. Cette revue de la littérature permet également de générer des arguments supplémentaires en faveur de la réalisation de la recherche ESAO3, puisqu'il s'agirait d'une étude inédite et innovante dans ce domaine.

De plus, au-delà de l'impact que pourraient avoir les résultats de l'étude ESAO3 sur la prise en soin orthophonique des nourrissons avec une atrésie, il semble primordial d'encourager la recherche orthophonique. En effet, l'existence d'une recherche officielle spécifique à l'orthophonie est indispensable pour alimenter la clinique et pour permettre le développement d'approches thérapeutiques et d'outils d'évaluation et de remédiation novateurs (Rousseau et al., 2014).

Après cette revue de littérature qui a permis de préciser différentes notions sur les troubles de la SNN et de la SN au biberon et sur l'évaluation de la succion, plusieurs études pourraient suivre pour améliorer la connaissance de cette compétence et donc la prise en soin précoce des patients. Par exemple, il pourrait être utile d'élargir cette revue de la littérature à l'étude de la succion chez les bébés plus âgés, jusqu'à l'âge de la diversification alimentaire, afin d'étudier l'impact à long terme de la prise alimentaire au biberon sur l'entraînement à la succion. De futures études pourraient également s'intéresser à la mise en pratique clinique orthophonique des cinq échelles d'évaluation de la succion décrites dans la partie « Résultats » de ce mémoire.

## CONCLUSION

L'atrésie de l'œsophage est une malformation congénitale digestive qui peut impacter l'alimentation des nourrissons. Parmi les fonctions nécessaires à l'alimentation du bébé, les réflexes de succion non-nutritive et de succion nutritive sont des actes sensori-moteurs particulièrement complexes, dont les composantes peuvent être affectées par différentes pathologies ou anomalies anatomiques et structurelles. La littérature francophone étant encore pauvre sur ce sujet, la réalisation d'une revue de la littérature sur les troubles de la succion et sur leur évaluation semblait bénéfique. Cette revue permet d'apporter des données théoriques en français afin d'améliorer l'accompagnement des bébés présentant des difficultés ou des troubles de la succion. L'analyse d'articles et d'ouvrages récents issus de la littérature scientifique en anglais nous a permis de recueillir des informations sur les différentes pathologies pouvant perturber la succion des bébés et sur les échelles d'évaluation et les dispositifs technologiques disponibles pour l'évaluer. Un tableau synthétique présentant cinq échelles d'évaluation potentiellement utilisables en pratique clinique orthophonique a été réalisé. Ces résultats permettent une meilleure connaissance de la succion du bébé de moins de 3 mois. Cependant, ils sont à nuancer car nos recherches ne nous ont pas permis d'obtenir des articles traitant directement de l'impact de l'atrésie de l'œsophage sur les capacités de succion anténatales et néonatales des nourrissons. À ce jour, il semble qu'aucune étude n'ait été menée sur la mesure systématique des compétences de succion des bébés avec une atrésie de l'œsophage au cours des 3 premiers

mois de vie. Des recherches sur le sujet, comme le projet d'étude ESAO3 au CHU de Lille doivent être encouragées. Elles permettront l'amélioration des connaissances dans le domaine des maladies rares et une optimisation de la prise en soin orthophonique des enfants présentant une atrésie de l'œsophage, via un ensemble de mesures préventives mises en place dès la naissance.

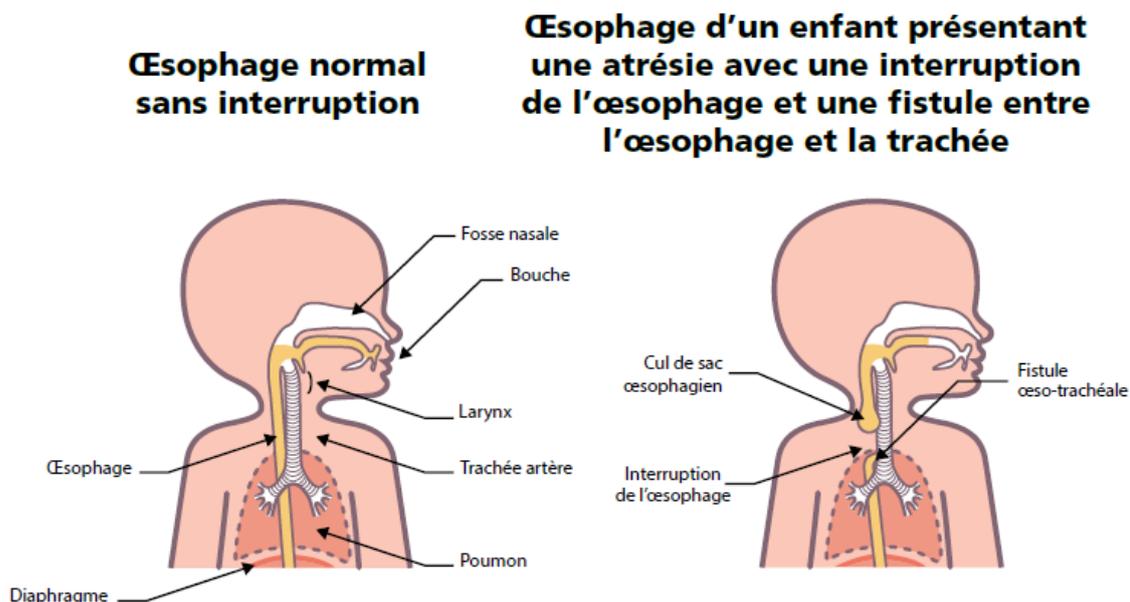
## BIBLIOGRAPHIE

- Abadie, V. (2004). Troubles de l'oralité du jeune enfant. *Rééducation Orthophonique*, 220, 57-70.
- Aboulouidad, S., Aziz, Z., El Bouihi, M., Fawzi, S., Abouchadi, A., & Mansouri Hattab, N. (2020). Natal teeth: Report of two cases. *Pan African Medical Journal*, 36, 312. <https://doi.org/10.11604/pamj.2020.36.312.24861>
- Akbarzadeh, S., Farhoodi, R., Lyu, T., Awais, M., Zhao, X., Abbasi, S. F., & Chen, W. (2020). Evaluation of Apgar scores and non-nutritive sucking skills in infants using a novel sensitized non-nutritive sucking system. *42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 4282-4285. <https://doi.org/10.1109/EMBC44109.2020.9176146>
- Angevin Da Costa, L. (2021). L'accompagnement orthophonique du bébé prématuré. *Rééducation Orthophonique*, 287, 43-54.
- Azuma, D., & Maron, J. L. (2020). Individualizing oral feeding assessment and therapies in the newborn. *Research and Reports in Neonatology*, 10, 23-30. <https://doi.org/10.2147/rrn.s223472>
- Bickell, M., Barton, C., Dow, K., & Fucile, S. (2017). A systematic review of clinical and psychometric properties of infant oral motor feeding assessments. *Developmental Neurorehabilitation*, 21(6), 351-361. <https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1289272>
- Capilouto, G. J., Cunningham, T. J., Giannone, P. J., & Grider, D. (2019). A comparison of the nutritive sucking performance of full term and preterm neonates at hospital discharge: A prospective study. *Early Human Development*, 134, 26-30. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2019.05.007>
- Carli, D., Garagnani, L., Lando, M., Fairplay, T., Bernasconi, S., Landi, A., & Percesepe, A. (2014). VACTERL (Vertebral defects, Anal atresia, Cardiac defects, Tracheoesophageal fistula with Esophageal atresia, Renal and Limb anomalies) association : Disease spectrum in 25 patients ascertained for their upper limb involvement. *The Journal of Pediatrics*, 164(3), 458-462.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2013.09.033>
- Cavallaro, S., Pineschi, A., Freni, G., Cortese, M. G., & Bardini T. (1992). Feeding troubles following delayed primary repair of esophageal atresia. *European Journal of Pediatric Surgery*, 2(2), 73-77. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1063406>
- Cochran, W. J. (2019). *Atrésie de l'œsophage*. Édition professionnelle du Manuel MSD. <https://www.msmanuals.com/fr/professional/pédiatrie/malformations-digestives/atresie-de-oesophage>
- Couly, G. (2015). *Oralité du fœtus: Neurogenèse, sensorialité, dysoralité, anoralité, échographie, syndromes de Robin*. Sauramps Medical.

- Da Costa, S. P., Hübl, N., Kaufman, N., & Bos, A. F. (2016). New scoring system improves inter-rater reliability of the Neonatal Oral-Motor Assessment Scale. *Acta Paediatrica*, 105(8), e339 e344. <https://doi.org/10.1111/apa.13461>
- Degenaar, H., & Kritzinger, A. (2015). Suck, swallow and breathing coordination in infants with infantile colic. *South African Journal of Communication Disorders*, 62(1), art. 115 <https://doi.org/10.4102/sajcd.v62i1.115>
- De Oliveira Agostini, C., Poloni, S., Mari Barbiero, S., & Vian, I. (2021). Prevalence of breastfeeding in children with congenital heart diseases and Down syndrome. *Clinical Nutrition ESPEN*, 44, 458462. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.03.023>
- Desai, H., & Lim, A. N. (2019). Neurodevelopmental intervention strategies to improve oral feeding skills in infants with congenital heart defects. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 4(6), 14921497. [https://doi.org/10.1044/2019\\_PERS-SIG13-2019-0017](https://doi.org/10.1044/2019_PERS-SIG13-2019-0017)
- Dorise, B., Trivedi, A., Galea, C., Walker, K., & Mehta, B. (2019). Feeding practices and growth of infants with Pierre Robin Sequence. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 118, 1114. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.12.004>
- Field, T., & Goldson, E. (1984). Pacifying effects of nonnutritive sucking on term and preterm neonates during heelstick procedures. *Pediatrics*, 74(6), 1012-1015. <https://doi.org/10.1542/peds.74.6.1012>
- Foster, J. P., Psaila, K., & Patterson, T. (2016). Non-nutritive sucking for increasing physiologic stability and nutrition in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd001071.pub3>
- Garabedian, C., Vaast, P., Bigot, J., Sfeir, R., Michaud, L., Gottrand, F., Verpillat, P., Coulon, C., Subtil, D., & Houfflin Debarge, V. (2014). Atrésie de l'œsophage : Prévalence, diagnostic anténatal et pronostic. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*, 43(6), 424-430. <https://doi.org/10.1016/j.jgyn.2013.11.014>
- Genna, W. C. (2016). *Supporting Sucking Skills in Breastfeeding Infants* (3e éd.). Jones & Bartlett Learning.
- Genna CW, Sandora L. (2013) *Breastfeeding: Normal sucking and swallowing*. In: Genna CW, editor. *Supporting sucking skills in breastfeeding infants* (2nd éd.) Jones & Bartlett Learning.
- Golonka, N. R., & Hayashi, A. H. (2008). Early "sham" feeding of neonates promotes oral feeding after delayed primary repair of major congenital esophageal anomalies. *The American Journal of Surgery*, 195(5), 659-662. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2008.02.001>
- Gosa, M. M., Dodrill, P., Lefton-Greif, M. A., & Silverman, A. (2020). A multidisciplinary approach to pediatric feeding disorders: Roles of the speech-language pathologist and behavioral psychologist. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 29(2S), 956 966. [https://doi.org/10.1044/2020\\_ajslp-19-00069](https://doi.org/10.1044/2020_ajslp-19-00069)
- Gottrand, F., Sfeir, R., Coopman, S., Deschildre, A., & Michaud, L. (2008). Atrésie de l'œsophage : Devenir des enfants opérés. *Archives de Pédiatrie*, 15(12), 1837-1842. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2008.09.027>
- Green, M. A., & Resnick, C. M. (2021). Feeding considerations for infants with craniofacial malformations. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine*, 26(6), 101280. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2021.101280>
- Haddad, M. (2017). Oralité et prématurité. *Rééducation Orthophonique*, 271, 107-124.
- Harding, C., Frank, L., Dungu, C., & Colton, N. (2012). The use of nonnutritive sucking to facilitate oral feeding in a term infant : A single case study. *Journal of Pediatric Nursing*, 27(6), 700-706. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2012.01.006>
- Haute Autorité de Santé (2018). *Protocole National de Diagnostic et de Soins (PNDs) – Atrésie de l'œsophage*. [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_715169/fr/atresie-de-l-oesophage](https://www.has-sante.fr/jcms/c_715169/fr/atresie-de-l-oesophage)
- Hirst, K., Dodrill, P., & Gosa, M. (2017). Noninvasive respiratory support and feeding in the neonate. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 2(13), 82 92. <https://doi.org/10.1044/persp2.SIG13.82>
- Kucukguven, A., Calis, M., & Ozgur, F. (2020). Assessment of nutrition and feeding interventions in Turkish infants with cleft lip and/or palate. *Journal of Pediatric Nursing*, 51, e39 e44. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2019.05.024>
- Lang, W. C., Buist, N. R. M., Geary, A., Buckley, S., Adams, E., Jones, A. C., Gorsek, S., Winter, S. C., Tran, H., & Rogers, B. R. (2010). Quantification of intraoral pressures during nutritive sucking: Methods with normal infants. *Dysphagia*, 26(3), 277 286. <https://doi.org/10.1007/s00455-010-9305-1>
- Lau, C. (2016). Development of infant oral feeding skills: What do we know ? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 103(2), 6165-6215. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.109603>
- Lau, C., & Kusnierczyk, I. (2001). Quantitative evaluation of infant's nonnutritive and nutritive sucking. *Dysphagia*, 16(1), 5867. <https://doi.org/10.1007/s004550000043>
- Lecanuet, J.-P. (2002). Des rafales et des pauses : Les suctions prénatales. *Spirale*, 2(22), 37-48. <https://doi.org/10.3917/spi.022.0037>
- Lecoufle, A. (2012). Atrésie de l'œsophage : « Oralité en période néonatale ». *Archives de Pédiatrie*, 19(9), 939-945. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2012.06.005>
- Lecoufle, A. (2017). Atrésie de l'œsophage : Une histoire d'oralité qui ne commence pas comme les autres. *Rééducation Orthophonique*, 271, 29-42.
- Lecoufle, A. (2021). La prise en soins orthophonique des troubles de la succion du nourrisson (0-4/6 mois). *Rééducation Orthophonique*, 287, 153-178.
- Louis, S. (2010). *Le grand livre du bébé prématuré*. Editions du CHU Sainte Justine.
- Malas, K., Trudeau, N., Giroux, M.-C., Gauthier, L., Poulin, S., & McFarland, D. H. (2017). Prior history of feeding-swallowing difficulties in children with language impairment. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 26(1), 138 145. [https://doi.org/10.1044/2016\\_AJSLP-15-0171](https://doi.org/10.1044/2016_AJSLP-15-0171)
- Manno, C. J., Fox, C., Eicher, P. S., & Kerwin, M. E. (2005). Early Oral-motor interventions for Pediatric feeding Problems : what, when and how. *The Journal of Early and Intensive Behavioral Intervention*, 2(3), 145 159. <https://doi.org/10.1037/h0100310>
- Martens, A., Hines, M., & Zimmerman, E. (2020). Changes in non-nutritive suck between 3 and 12 months. *Early Human Development*, 149, 105141. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2020.105141>
- Martens, A., & Zimmerman, E. (2021). Bronchopulmonary dysplasia: New research insights on infant sucking and feeding development. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 6(3), 639 648. [https://doi.org/10.1044/2021\\_persp-21-00004](https://doi.org/10.1044/2021_persp-21-00004)

- McGrattan, K. E., Graham, R. J., DiDonato, C. J., & Darras, B. T. (2021). Dysphagia phenotypes in spinal muscular atrophy: The past, present, and promise for the future. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 30(3), 1008–1022. [https://doi.org/10.1044/2021\\_AJSLP-20-00217](https://doi.org/10.1044/2021_AJSLP-20-00217)
- Merrow, J. M. (2016). Feeding management in infants with craniofacial anomalies. *Facial Plastic Surgery Clinics*, 24(4), 437-444. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2016.06.004>
- Miller, C. K. & Madhoun L. L. (2016). Feeding and swallowing issues in infants with craniofacial anomalies. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 1(5), 13–26. <https://doi.org/10.1044/persp1.SIG5.13>
- Millereux, N. (2015). Aspects fonctionnels de l'allaitement maternel. *Revue d'Orthodontie Clinique*, 11, 26-32. <https://doi.org/10.1051/roc/20151126>
- Neiva, F. C. B., Leone, C., & Leone, C. R. (2008). Non-nutritive sucking scoring system for preterm newborns. *Acta Paediatrica*, 97(10), 1370-1375. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.00943.x>
- Neiva, F. C. B., Leone, C. R., Leone, C., Siqueira, L. L., Uema, K. A., Evangelista, D., Delgado, S., Rocha, A., & Bernardis Buhler, K. (2014). Non-nutritive sucking evaluation in preterm newborns and the start of oral feeding: A multicenter study. *Clinics*, 69(6), 393-397. [https://doi.org/10.6061/clinics/2014\(06\)05](https://doi.org/10.6061/clinics/2014(06)05)
- Nowak, A., & Soudan, E. (2005). *L'orthophonie en néonatalogie : Stimulation de l'oralité de l'enfant né prématurément ; Intervention orthophonique et travail en partenariat*. [Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste]. Institut d'orthophonie Gabriel-Decroix, Faculté de Médecine de Lille. *Human Lactation*, 12(3), 207-219. <https://doi.org/10.1177/089033449601200318>
- Ohkawa, H., Ochi, G., Yamazaki, Y., Sawaguchi, S. (1989). Clinical experience with a sucking sump catheter in the treatment of esophageal atresia. *Journal of Pediatric Surgery*, 24(4), 333-335. [https://doi.org/10.1016/s0022-3468\(89\)80262-3](https://doi.org/10.1016/s0022-3468(89)80262-3)
- Orphanet. (2022). La séquence de Pierre Robin. Dans *Encyclopédie Orphanet Grand Public*.
- Pados, B. F., Park, J., Estrem, H., & Awotwi, A. (2016). Assessment tools for evaluation of oral feeding in infants younger than 6 months. *Advances in Neonatal Care*, 16(2), 143–150. <https://doi.org/10.1097/anc.0000000000000255>
- Pados, B. F., Park, J., & Thoyre, S. M. (2019). Neonatal eating assessment tool–bottle-feeding: Norm-reference values for infants less than 7 months old. *Clinical Pediatrics*, 58(8), 857863. <https://doi.org/10.1177/0009922819839234>
- Pedersen, R. N., Calzolari, E., Husby, S., & Garne, E. (EUROCAT Working group) (2012). Oesophageal atresia: Prevalence, prenatal diagnosis and associated anomalies in 23 European regions. *Archives of Disease in Childhood*, 97(3), 227-232. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2011-300597>
- Pillai Riddell, R. R., Racine, N. M., Turcotte, K., Uman, L. S., Horton, R. E., Din Osmund, L., Ahola Kohut, S., Hillgrove Stuart, J., Stevens, B., & Gerwitz-Stern, A. (2011). Non-pharmacological management of infant and young child procedural pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd006275.pub2>
- Pineda, R., Harris, R., Foci, F., Roussin, J., & Wallendorf, M. (2018). Neonatal Eating Outcome Assessment: Tool development and inter-rater reliability. *Acta Paediatrica*, 107(3), 414-424. <https://doi.org/10.1111/apa.14128>
- Quraishy, K. (2016). Feeding in the NICU: A perspective from a craniosacral therapist. *Neonatal Network*, 35(2), 105–107. <https://doi.org/10.1891/0730-0832.35.2.105>
- Rousseau, T., Gatignol, P., Topouzkhianian, S. (2014). Formats de la recherche en orthophonie. *Rééducation Orthophonique*, 257, 57-70.
- Sfeir, R., Bonnard, A., Khen-Dunlop, N., Auber, F., Gelas, T., Michaud, L., Podevin, G., Breton, A., Fouquet, V., Piolat, C., Lemelle, J., Petit, T., Lavrand, F., Becmeur, F., Polimerol, M., Michel, J.-L., Elbaz, F., Habonimana, E., Allal, H., ... & Gottrand, F. (2013). Esophageal atresia: Data from a national cohort. *Journal of Pediatric Surgery*, 48, 1664-1669. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.03.075>
- Shandley, S., Capilouto, G., Tamilia, E., Riley, D. M., Johnson, Y. R., & Papadelis, C. (2021b). Abnormal nutritive sucking as an indicator of neonatal brain injury. *Frontiers in Pediatrics*, 8. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.599633>
- Shiao, S. P. K. (1997). Comparison of continuous versus intermittent sucking in Very-Low-Birth-Weight Infants. *Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing*, 26(3), 313–319. <https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.1997.tb02147.x>
- Swigert, N. B. (1998). *The source for pediatric dysphagia*. Linguisticsystems.
- Tamilia, E., Taffoni, F., Formica, D., Ricci, L., Shena, E., Keller, F. & Guglielmelli, E. (2014). Technological solutions and main indices for the assessment of newborns' nutritive sucking: A review. *Sensors*, 14(1), 634–658. <https://doi.org/10.3390/s140100634>
- Thibault, C. (2017). *Orthophonie et oralité*. Masson.
- Thirion, M. (2002). *Les compétences du nouveau-né*. Albin Michel.
- Thoyre, S. M., Shaker, C., & Pridham, K. F. (2005). The Early Feeding Skills Assessment for Preterm infants. *Neonatal Network*, 24(3), 7-16. <https://doi.org/10.1891/0730-0832.24.3.7>
- Wolf, L. S., & Glass, R. P. (1992). *Feeding and swallowing disorders in infancy : Assessment and management*. Therapy Skill Builders.
- Wolf, P. H. (1968). The serial organization of sucking in the young infant. *Pediatrics*, 42(6), 943–956. <https://doi.org/10.1542/peds.42.6.943>

## ANNEXE 1

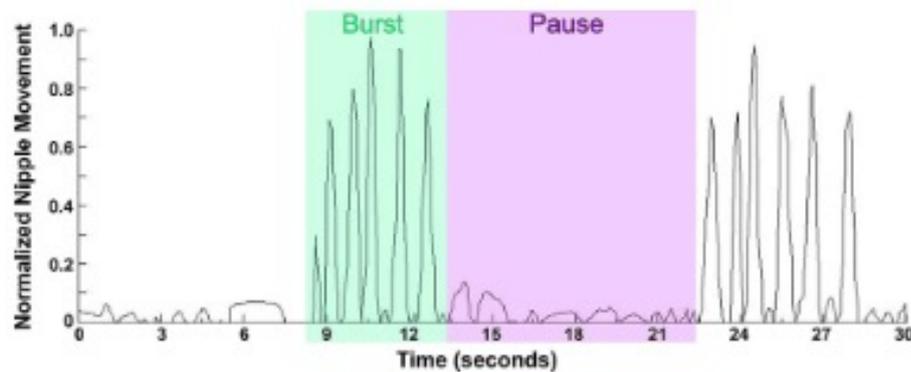


**FIGURE 1** : L'atrésie de l'œsophage (<https://www.fimatho.fr/cracmo/maladies-prises-en-charge/atresie-oesophage>).

Il s'agit d'une malformation de l'œsophage présente dès la naissance. Elle se caractérise par l'interruption de la continuité de l'œsophage, avec ou sans communication avec la trachée (conduit respiratoire). Les enfants présentant une atrésie de l'œsophage ont un œsophage interrompu qui se termine en cul-de-sac.

## ANNEXE 2

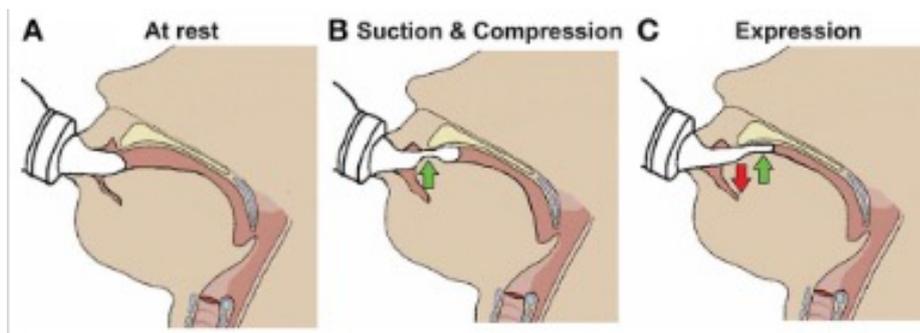
### Schémas explicatifs des suctions nutritive (SN) et non nutritive (SNN)



**FIGURE 2 :** Forme d'onde de la succion non-nutritive (SNN) (d'après Shandley, 2021).

Le graphique représente l'ampleur du mouvement du levier à l'intérieur de la tétine du biberon, mesurant la composante d'écrasement de la succion. 1,0 étant la distance maximale que peut parcourir le levier à l'intérieur de la tétine, et 0,5 la moitié de la distance maximale.

La SNN se produit à une fréquence allant jusqu'à deux suctions par seconde, par salves courtes et rapides d'une durée de 2 à 12 secondes, avec une pause entre les salves de 3 à 13 secondes.

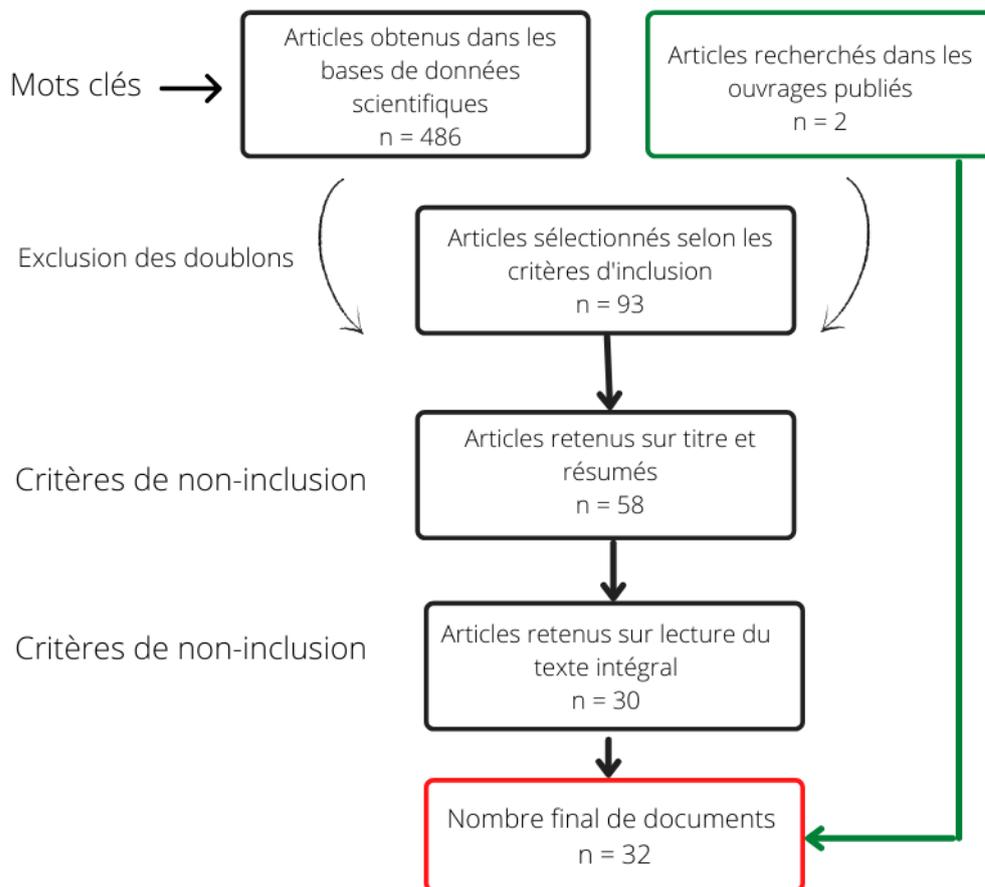


**FIGURE 3 :** Aptitudes requises pour la succion nutritive (SN) chez le nourrisson (d'après Shandley, 2021).

(A) Nourrisson au repos avec la tétine dans la bouche.

(B) Aspiration appliquée à la tétine pour l'attirer plus loin dans la bouche. La pointe de la langue commence à la comprimer.

(C) Écrasement de la tétine par le mouvement de la langue contre le palais dur.

**ANNEXE 3****FIGURE 4 :** Diagramme de flux.

**ANNEXE 4****TABLEAU 1 :** Tableau récapitulatif des articles sélectionnés pour l'objectif 1.

N°	Titre	Auteurs	Date	Publication	Source	Type d'article (RL, enquête rétrospective)	Pathologies rencontrées	Définition(s) ou terminologie(s) utilisée(s)
1	Prior History of Feeding–Swallowing Difficulties in Children With Language Impairment	Malas, K. Trudeau, N. Giroux, M.C. Gauthier, L. Pouli, S. McFarland, D.H.	01/02/17	American Journal of Speech-Language Pathology	ASHA	Étude de cohorte rétrospective Données récoltées sur des dossiers cliniques	Troubles du langage	sucking ; infant suckling ; difficulties in sucking ; weak or uncoordinated (or immature) suck ; absence of sucking movement ; reduced sucking efficiency
2	A Multidisciplinary Approach to Pediatric Feeding Disorders: Roles of the Speech-Language Pathologist and Behavioral Psychologist	Gosa, M. Dodrill, P. Lefton-Greif, M.A. Silverman, A.	07/2020	American Journal of Speech-Language Pathology	ASHA	Article de synthèse (revue de la littérature)	Troubles alimentaires pédiatriques	suckling/sucking skills and/or poor suck-swallow-breathe coordination ; nonnutritive sucking/suckling (NNS) ; poor suckling/sucking strength
3	The Use of Nonnutritive Sucking to Facilitate Oral Feeding in a Term Infant: A Single Case Study	Harding, C. Frank, L. Dungu, C. Colton, N.	12/2012	Journal of Pediatric Nursing	PubMed	Étude de cas	Difficultés d'alimentation	jaw excursion ; sequential sucking bursts (salves) ; suckle pattern suck-swallow-breathe sequence ; nutritive sucking and nonnutritive sucking ; disorganized sucking ; dysfunctional sucking ;
4	Dysphagia Phenotypes in Spinal Muscular Atrophy: The Past, Present, and Promise for the Future	McGrattan, K.E. Graham, R.J. DiDonato, C.J. Darrasf, B.T.	01/05/21	American Journal of Speech-Language Pathology	ASHA	Article de synthèse (revue de la littérature)	Atrophie musculaire spinale (AMS)	suckle response ; sucking and swallowing deficits ; suck/swallow reflexes at birth ; deficits in sucking and swallowing physiology ; deficits in sucking efficiency
5	Noninvasive Respiratory Support and Feeding in the Neonate	Hirst, K. Dodrill, P. Gosa, M.	2017	Perspectives of the ASHA Special Interest Group	ASHA	Article de synthèse (revue de la littérature)	Syndrome de détresse respiratoire DBP	poor suck-swallow-breath coordination ; suckling ; neonatal suckle feeding
6	Bronchopulmonary Dysplasia : New Research Insights on Infant Sucking and Feeding Development	Martens, A. Zimmerman, E.	2021	Perspectives of the ASHA Special Interest Groups,	ASHA	Article de synthèse (revue de la littérature)	Dysplasie broncho-pulmonaire	Sucking and feeding behavior ; suck-swallow-breathe pattern ; successful feeding ; non-nutritive sucking, suck cycles, NNS bursts

7	Natal teeth: report of two cases	Aboulouidad, S. Aziz, Z. el Bouihi, M. Fawzi, S. Abouchadi, A. Hattab, N. M.	2020	Pan African Medical Journal	PubMed	Étude de cas	Dents natales	suckling
8	A case of thyroglossal duct cyst on the oral floor of a neonate	Saito, S. Onidani, K. Yoshida, S. Kamiyama, I. Ito, A. Tanaka, J. I.	2016	Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology	PubMed	Étude de cas	Kystes congénitaux du canal thyroglosse	feeding difficulty ; inability to suck
9	Feeding practices and growth of infants with Pierre Robin Sequence	Dorise, B. Trivedia, A. Galeaa, C. Walkera, K . Mehta, B.	2019	International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology	PubMed	Étude de cohorte rétrospective Données récoltées sur des dossiers cliniques	Séquence de Pierre-Robin	absence or poor-quality suck, episodes of aspiration ; swallow-suck coordination ; sucking
10	Feeding Management in Infants with Craniofacial Anomalies	Merrow J.M.	2016	Facial Plastic Surgery Clinics of North America	PubMed	Article de synthèse (revue de la littérature)	Anomalies craniofaciales	suck-swallow-breathe pattern/coordination/cycle ; suck reflex ; suckling or sucking ; sucking reflex ; sucking efficiency ; sucking bursts rate of sucking ; suck-swallow ratio ; sucking bursts
11	Feeding considerations for infants with craniofacial malformations	Green M.A, Resnick C.M.	12/2021	Seminars in Fetal and Neonatal Medicine	PubMed	Article de synthèse (revue de la littérature)	Anomalies craniofaciales	coordination of sucking, swallowing and breathing ;
12	Feeding and Swallowing Issues in Infants With Craniofacial Anomalies	Miller Kane, C. Madhoun Lauren, L.	2016	Perspectives of the ASHA Special Interest Groups	ASHA	Article de synthèse (revue de la littérature)	Anomalies craniofaciales	suck-swallow-breathe synchrony ; efficient sucking ; rooting and sucking reflexes ; sucking movements ; sucking efforts ; suck-swallow pattern ; sucking action ; sucking mechanics ; strength of sucking ; disorganized suck-swallow-breathe coordination ; sucking dysfunction ; inefficient sucking ;

13	Assessment of nutrition and feeding interventions in Turkish infants with cleft lip and/or palate	Kucukguven, A. Calis, M. Ozgun, F.	2019	Journal of Pediatric Nursing	PubMed	Étude descriptive de cohorte	Fentes labiale/palatine	decreasead sucking efficiency ; synchronization of sucking and swallowing ; impaired synchrhonization of suck-swallow-breathing ; sucking efficiency ; pacifier sucking
14	Feeding in the NICU: A Perspective from a Craniosacral Therapist	Quraishy, K.	04/2016	Neonatal Network (The Journal of Neonatal Nursing)	Web of Science	Article de synthèse (revue de la littérature)	Anomalies craniofaciales	suck swallow breathe coordination, sucking, functional sucking ; good suck
15	Suck, swallow and breathing coordination in infants with infantile colic	Degenaar, H. Kritzinger, A.	10/02/15	South African Journal of Communication Disorders	PubMed	Essai contrôlé non randomisé	Coliques infantiles	suck swallow and breathing coordination, sucking and swallowing skills ; sucking rythm ; arhythmic sucking, swallowing or breathing, sucking cycles
16	Abnormal Nutritive Sucking as an Indicator of Neonatal Brain Injury	Shandley, S. Capilouto, G. Tamilia, E. Riley, D.M. Johnson, Y.R. Papadelis, C.	12/2021	Frontiers in Pediatrics	PubMed	Article de synthèse (revue de la littérature)	Lésions cérébrales	ability to suck, the skill of sucking, suck-swallow-breathe process, sucking patterns, the frequency and intensity of the sucking, habilitation of sucking
17	Neurodevelopmental Intervention Strategies to Improve Oral Feeding Skills in Infants With Congenital Heart Defects	Desai, H. Lim, A.N.	12/2019	Perspectives of the ASHA Special Interest Groups	ASHA	Article de synthèse (revue de la littérature)	Cardiopathies congénitales	Suck-swallow-breathe discoordination, sucking on pacifier, oral feeds, oral pharyngeal dysphagia

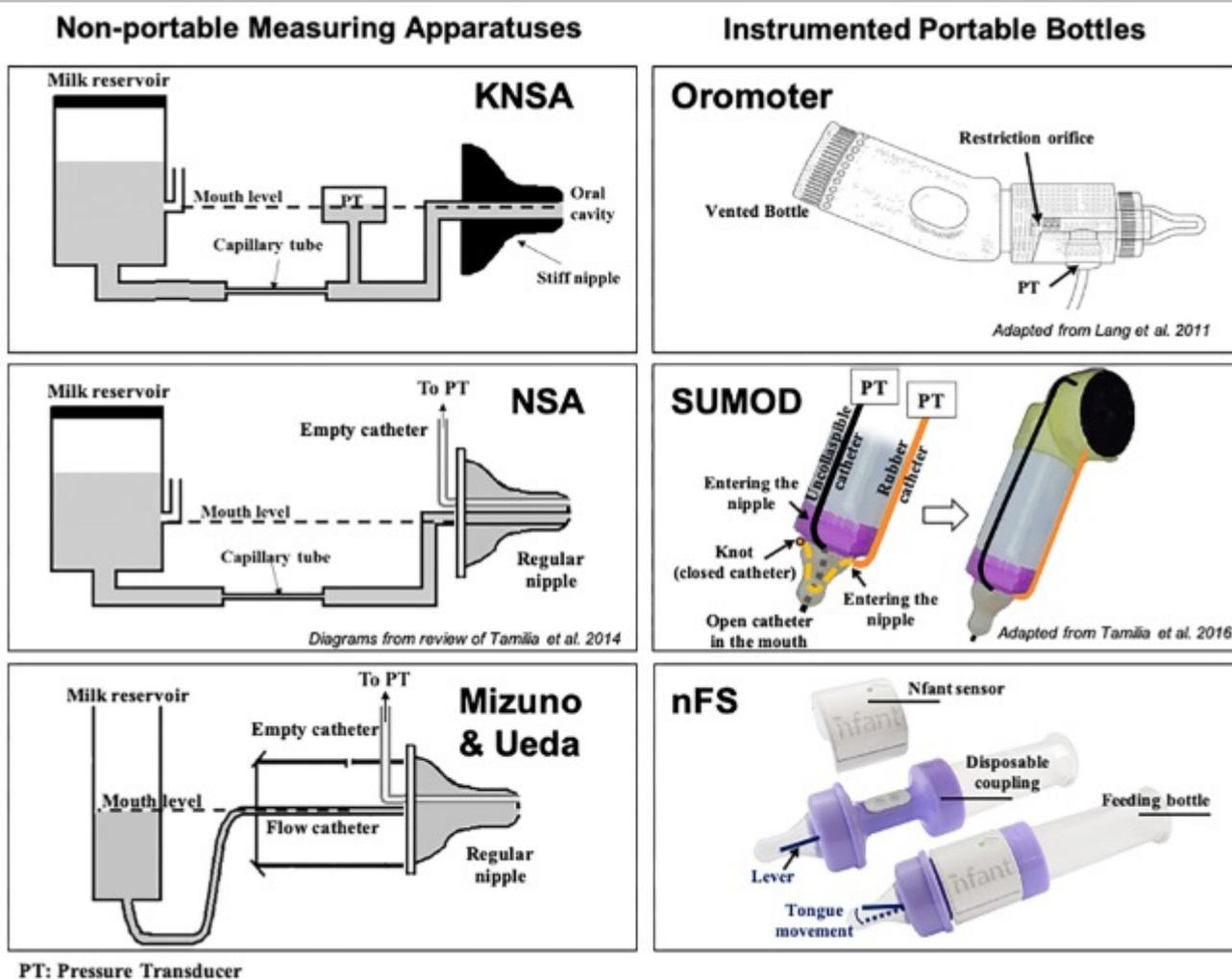
## ANNEXE 5

TABLEAU 2 : Tableau récapitulatif des articles sélectionnés pour l'objectif 2.

N°	Titre	Auteurs	Publication	Date	Source	Type d'article	Méthode	Nombres de participants	SN/SNN	Outils/méthodes utilisées
1	Measurement of Tongue-Artificial Nipple Contact Force in Infants with Sucking Difficulties	Nishi, E. Wakamatsu, Y. Nagamatsu, Y. Kuroyanagi, Y. Niikawa, T.	2013 35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC)	2013	PubMed	Article de colloque	Essai contrôlé non randomisé	Groupe A : 20 nourrissons en bonne santé Groupe B : 5 nourrissons avec des difficultés de succion	SNN	Tétine munie de capteurs de pression
2	Evaluation of Apgar Scores and Non-Nutritive Sucking Skills in Infants Using a Novel Sensitized Non-Nutritive Sucking System	Akbarzadeh, S. Farhoodi, R. Lyu, T. Awais, M. Zhao, X. Abbasi, S. F. Chen, W.	2020 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC)	2020	PubMed	Article de colloque	Étude de cohorte rétrospective Essai contrôlé non randomisé	127 nouveau-nés	SNN	Tétine munie de capteurs de pression
3	Changes in non-nutritive suck between 3 and 12 months	Martens, A. Hines, M. Zimmerman, E.	Early Human Development	10/2020	PubMed	Article de revue	Essai contrôlé non randomisé	26 nouveau-nés	SNN	Tétine Soothie reliée à un transducteur de pression
4	Sensorized pacifier to evaluate non-nutritive sucking in newborns	Grassi, A. Cecchi, F. Sgherri, G. Guzzetta, A. Gagliardi, L. Laschi, C.	Medical Engineering & Physics	2016	PubMed	Article de revue	Essai contrôlé non randomisé	9 nouveau-nés	SNN	Tétine du commerce munie de capteurs de pression
5	A comparison of the nutritive sucking performance of full term and preterm neonates at hospital discharge: A prospective study	Capilouto, G. J. Cunningham, T. J. Giannone, P. J. Grider, D.	Early Human Development	2019	PubMed	Article de revue	Essai contrôlé non randomisé	32 bébés nés à terme 44 bébés prématurés < 37 SA)	SN	nfant® Feeding Solution

6	Ecological Sucking Monitoring of Newborns	Taffoni, F. Tamilia, E. Palminteri, M. R. Scheda, E. Formica, D. Delafield-Butt, J. Keller, F. Silvestri, S. Guglielmelli, E.	IEEE Sensors Journal	11/2013	PubMed	Article de revue		Conception, fabrication et validation expérimentale du dispositif, en laboratoire.	SN	Tétine jetable – Dispositif électrique intégré dans un biberon
7	Individualizing Oral Feeding Assessment and Therapies in the Newborn	Azuma, D., & Maron, J. L.	Research and Reports in Neonatology	2020	PubMed	Article de revue	Article de synthèse (revue de la littérature)	Présentation de différents outils d'évaluation de la motricité orale	SN et SNN	
8	New scoring system improves inter-rater reliability of the Neonatal Oral-Motor Assessment Scale	da Costa, S. P. Hübl, N. Kaufman, N. Bos, A. F.	Acta Paediatrica	2016	PubMed	Article de revue	Étude observationnelle prospective	Test de la fiabilité inter-juges de la NOMAS	SN	NOMAS
9	Assessment Tools for Evaluation of Oral Feeding in Infants Younger Than 6 Months	Pados, B. F. Park, J. Estrem, H. Awotwi, A.	Advances in Neonatal Care	04/2016	PubMed	Article de revue	Article de synthèse (revue de la littérature)	2 outils destinés à l'alimentation au biberon parmi les 11 outils disponibles pour la pratique clinique	SN	NOMAS et EFS
10	A systematic review of clinical and psychometric properties of infant oral motor feeding assessments	Bickell, M. Barton, C. Dow, K. Fucile, S.	Developmental Neurorehabilitation	2017	PubMed	Article de revue	Article de synthèse (revue de la littérature)	Preuves psychométriques de 7 outils d'évaluation.	SN	NOMAS, EFS et NNS
11	Interrater Reliability and Concurrent Validity of the Neonatal Eating Outcome Assessment	Pineda, R. Liszka, L. Kwon, J. Wallendorf, M.	The American Journal of Occupational Therapy	2020	PubMed	Article de revue	Étude observationnelle prospective	7 thérapeutes ont participé au test de fiabilité	SN et SNN	NEO
12	Abnormal Nutritive Sucking as an Indicator of Neonatal Brain Injury	Shandley S. Capilouto G. Tamilia E. Riley, D.M. Johnson Y.R. Papadelis C.	Frontiers in Pediatrics	12/21	PubMed	Article de revue	Article de synthèse (revue de la littérature)		SN et SNN	Doigt ganté, NOMAS et autres mesures quantitatives de la succion
13	Neonatal Eating Assessment Tool – Bottle-Feeding: Norm-Reference Values for Infants Less Than 7 Months Old	Pados, B. F. Park, J. Thoyre, S. M.	Clinical Pediatrics	2019	PubMed	Article de revue	Étude de cohorte descriptive	Questionnaire rempli par les parents de 478 bébés	SNN	NeoEAT - Bottle Feeding.

**ANNEXE 6**



**FIGURE 5 :** Solutions technologiques pour évaluer la succion néonatale (d'après Shandley, 2021).

Schémas de quelques solutions technologiques utilisées pour mesurer la succion pendant l'alimentation au biberon chez les nourrissons.

## ANNEXE 7

TABLEAU 3 : Synthèse des outils d'observation et d'évaluation de la succion.

Nom de l'outil	Auteurs et année de création	Objectif(s) de l'outil	Nombres d'items	Population cible et âge	Modalité d'alimentation	Utilisateur prévu	Validité et fiabilité
Neonatal Oral Motor Assessment Scale (NOMAS)	Meyer Palmer, M. & Braun, M.A. 1986	Évaluer, quantifier et organiser les comportements oro-moteurs des nourrissons lors de la prise alimentaire. Observer spécifiquement les mouvements de la mâchoire et de la langue pendant la SN et la SNN.	28 items (checklist) Durée de l'évaluation : 2 minutes. Pas de notation numérique. Le score est basé sur la présence et/ou l'absence de mouvements observés de la mâchoire et de la langue et le mode de succion des nourrissons est classé dans des catégories normales, désorganisées ou dysfonctionnels.	Convient aux bébés prématurés ou nés à terme (0-2 mois)	Allaitement ou biberon	Clinicien (formation requise)	Il n'existe aucune preuve de la validité de contenu. Les résultats des tests de fiabilité sont incohérents et/ou inacceptables.
Early Feeding Skills (EFS)	Thoyre, S.M. Shaker, C.S. Pridham, K.F. 2005	Évaluer l'aptitude à l'alimentation (y compris : la capacité à rester engagé dans l'alimentation, à organiser la motricité orale, à coordonner la respiration et la déglutition, et à maintenir la stabilité physiologique) et le rétablissement des nourrissons.	36 items (checklist) Chaque question comporte l'un des choix échelonnés suivants (oui/non ; jamais/occasionnellement/souvent ; presque/parfois/aucun). Les scores obtenus pour chaque item indiquent le degré auquel le nourrisson maintient la compétence pendant l'alimentation.	Convient aux bébés prématurés jusqu'à l'âge de 6 mois.	Allaitement ou biberon	Clinicien (formation requise)	Il existe des preuves de la validité du contenu mais pas de test. La fiabilité inter et intra-évaluateurs est acceptable.
Non-Nutritive Sucking Score System (NNS)	Neiva, F.C.B. Leone, C. Leone, C.R. 2008	Échelle de succion utilisée pour évaluer les capacités de succion non nutritive des prématurés et des bébés ayant un très faible poids de naissance. Identifier les capacités précoces pour démarrer l'alimentation orale la nécessité d'une intervention précoce pour stimuler la succion.	12 items (9 positifs, 3 négatifs). Échelle de Likert comprenant : toujours, la plupart du temps, parfois et jamais (les deux premiers éléments sont oui/non) avec des valeurs numériques différentes attribuées à chaque réponse pour chaque item. Un score minimum de 50 points est une indication pour commencer une alimentation orale efficace. L'évaluation dure 3 minutes maximum.	Convient aux bébés prématurés ≤ 36 SA	SNN	Clinicien (pas de formation requise)	Il existe une validité de contenu.

Neonatal Eating Outcome Assessment (NEO)	Pineda, R.  2018	L'évaluation NEO a été conçue pour être une évaluation complète et standardisée de l'alimentation des prématurés en unités de soins intensifs. Évaluer la motricité orale et les aptitudes alimentaires adaptées à l'âge des prématurés avant et à l'âge équivalent au terme et identifier les comportements alimentaires problématiques	19 items répartis en 3 sections : « le comportement du bébé avant l'alimentation, le déroulement de l'alimentation orale, les observations sur la fin de l'alimentation ». Chaque item reçoit une note sous forme de lettre, convertie en note numérique. Les scores vont de 6 à 30 pour la section I et de 18 à 90 pour la Section II. Les scores obtenus sont qualifiés de la façon suivante ; « Défi alimentaire » ; « Discutable » et « Normal » Il y a également 26 observations non notées.	Convient aux bébés qui ont commencé à s'alimenter par voie orale (âge min. d'environ 30-32 SA) jusqu'à environ 4 à 6 semaines d'âge corrigé (après terme). Un formulaire abrégé peut être utilisé pour les bébés après 30 SA sans alimentation orale.	Allaitement ou biberon	«Thérapeute»	Il existe une bonne validité de contenu. La fiabilité inter-juges est jugée de bonne à excellente. Les scores Kappa de Fleiss pour les 18 items vont d'un accord léger à un accord modéré. Des recherches supplémentaires sont nécessaires selon les auteurs.
Neonatal Eating Assessment Tool - Bottle Feeding (NeoEAT)	Pados, B.  2017	Questionnaire parental n'ayant pas pour but de fournir un diagnostic, mais de fournir une évaluation objective de l'alimentation du nourrisson afin de faciliter le diagnostic et les décisions de traitement.	64 items répartis en 5 sous-échelles : « régulation du nourrisson, stabilité physiologique et éveil, fonction du tractus gastro-intestinal, réactivité sensorielle et symptômes en faveur d'une alimentation problématique ». Échelle de Likert comprenant : « toujours, la plupart du temps, parfois, souvent, quasiment toujours et toujours » avec des valeurs numériques différentes attribuées à chaque réponse pour chaque item. Score final allant de 0 à 320	Convient aux bébés de moins de 7 mois.	Biberon	« Personne familière avec l'alimentation typique de l'enfant » « Parent ou soignant »	Il existe des preuves de la validité de contenu. La fiabilité de cohérence interne est acceptable. Il existe une fiabilité test-retest et une fiabilité de construction avec deux autres questionnaires.