

**Université de Franche-Comté
UFR Sciences de la Santé – Centre Universitaire de Formation en Orthophonie**

**Liens entre le syndrome d’apnées obstructives du sommeil
et le trouble déficitaire de l’attention avec ou sans hyperactivité chez
l’enfant**

Une Revue de Littérature

**Mémoire
pour obtenir le**

CERTIFICAT DE CAPACITE D’ORTHOPHONISTE

Présenté et soutenu publiquement le 29 juin 2021

par :

Marie-Laure CHLEQ

Directeur de Mémoire : Catherine THIBAUT
Orthophoniste et Psychologue

Composition du jury :

Sophie SALTARELLI – Orthophoniste PAST

Jordan DA SILVA – Orthophoniste

Catherine THIBAUT – Orthophoniste et psychologue

1. REMERCIEMENTS

Avant tout, il me semble important de remercier mon cerveau, petit organe si noble et si complexe, qui n'a pas chômé durant ces 7 années d'études.

Un grand merci à Catherine Thibault, pour son temps, ses conseils et son soutien durant cette année. J'espère que nos chemins se recroiseront très bientôt.

Il est difficile de trouver les mots justes pour remercier mes parents. Je ne serais pas allée au bout de ces études sans vous. Merci de m'avoir écoutée pendant des heures, de m'avoir consolée tant de fois et d'avoir toujours eu confiance en moi.

Alban, merci pour les fous-rire et le soutien sans faille, tu n'as pas fini d'entendre parler de physio-patho-déglut et de dysarthrie.

Léo, on a autant ri que pleuré ensemble. Merci du fond du cœur, pour tout.

Lucie, on a commencé ensemble, on termine ensemble, la boucle est bouclée, il ne reste plus qu'à fêter ça avec des martinis au Marly !

Merci au best of des oncles, Max ! Merci d'avoir passé des heures à mettre en page ce mémoire ! Merci à tante Janou de m'avoir prêté son mari et d'avoir su être là pendant ces années. On ne compte plus les bons moments passés tous ensemble en Vendée.

Merci à ma marraine préférée pour son soutien, sa gentillesse et toutes les clopes fournies pendant 7 ans !

Un immense merci à tous mes proches, famille et amis. Une mention spéciale pour Victoire, Hortense, Mélanie, Albane, Charles, Julia, Louis, Salomé, Éléonore, Marion et les autres.

Enfin, un grand merci à Hector et Wilmer pour leur confiance. Les prochains mois vont être passionnants. Lexiko aura été ma bouffée d'oxygène et ma plus grande motivation pour terminer cette année. Merci à Margaux, sans qui je n'aurais jamais fait partie de ce projet. Merci pour ça et pour tout reste.

2. LISTE DES ABRÉVIATIONS

D

DSM : Manuel Diagnostique et Statistique des maladies mentales

H

HAS : Haute Autorité de Santé

I

IAH : Indice d'apnée/hypopnée

O

OMF : Oro-Myo-Facial

ORL : Oto-Rhino-Laryngologique

P

PPC : Pression Positive Continue

PV : Polygraphie ventilatoire

R

REM sleep : Rapid Eye Movement (sommeil paradoxal)

RGO : Reflux Gastro-Œsophagien

S

SAOS : Syndrome d'Apnées Obstrutives du Sommeil

T

TDAH : Trouble Déficitaire de l'Attention avec ou sans Hyperactivité

TROS : Troubles Respiratoires Obstructifs du Sommeil

V

VAS : Voies Aériennes Supérieures

VNI : Ventilation Non Invasive

3. SOMMAIRE

1.	REMERCIEMENTS.....	2
2.	LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	3
3.	SOMMAIRE.....	4
4.	INTRODUCTION.....	5
5.	PARTIE THÉORIQUE.....	6
6.	PROBLÉMATIQUE.....	21
7.	OBJECTIFS	22
8.	HYPOTHÈSES	23
9.	MATÉRIEL ET MÉTHODE	24
10.	RÉSULTATS	27
11.	DISCUSSION	42
12.	CONCLUSION.....	50
13.	BIBLIOGRAPHIE	51
14.	TABLE DES MATIÈRES.....	63
15.	ANNEXES	65

4. INTRODUCTION

Le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité, plus communément appelé TDAH, est l'un des troubles neurodéveloppementaux le plus fréquemment rencontré chez les enfants d'âge scolaire et l'un des plus étudiés depuis une vingtaine d'années par la littérature scientifique. Il regroupe un ensemble complexe de troubles comportementaux et cognitifs qui s'expriment par des difficultés attentionnelles, une impulsivité et/ou une hyperactivité. L'ensemble des recherches scientifiques ont permis d'améliorer considérablement la compréhension des mécanismes pathologiques et des conséquences de ce trouble. Parmi les difficultés rencontrées par ces enfants, des troubles relatifs au sommeil ont souvent été décrits, ce qui a conduit les professionnels de santé à explorer leur sommeil.

Longtemps considérés comme relatifs au domaine de la psychologie et de la pédopsychiatrie, les troubles du sommeil de l'enfant font l'objet de recherches médicales depuis les années 60. Parmi ces troubles, le syndrome d'apnées obstructives du sommeil est considéré comme le plus grave. Les épisodes d'apnée et d'hypopnée qui le caractérisent ont, en effet, de nombreuses conséquences néfastes sur le développement du jeune enfant. Les recherches et observations cliniques ont montré que ces patients souffraient d'une somnolence diurne importante, souvent associée à des atteintes mnésiques et/ou des difficultés dans les acquisitions scolaires, des troubles comportementaux, ou encore des troubles de l'attention et de l'hyperactivité.

Actuellement, il est établi que le sommeil et le système attentionnel sont étroitement liés. Depuis une vingtaine d'années, un nombre croissant d'études ont étudié les mécanismes liant les troubles du sommeil et les troubles attentionnels et plus particulièrement le SAOS et le TDAH.

La réalisation de cette revue systématique de littérature a pour but de faire l'état actuel des études scientifiques publiées à ce sujet. Pour ce faire, il convient, tout d'abord, de présenter l'organisation du sommeil de l'enfant et ses dysfonctionnements à travers le SAOS, ainsi que le TDAH, trouble faisant actuellement l'objet de certains désaccords, tant sur ses expressions cliniques que sur sa prise en charge.

5. PARTIE THÉORIQUE

5.1. LE SOMMEIL

5.1.1. Stades physiologiques du sommeil

Afin de mieux comprendre les altérations du sommeil, il est nécessaire de comprendre son fonctionnement normal et son organisation physiologique. Le sommeil, qui représente un tiers de notre vie, se divise en différents stades appelés cycles de sommeil. Au sein d'un même cycle, l'être humain passe par différents stades. Ces cycles évoluent au cours de la vie : leur durée diminue et les stades varient (Muškardin, 2018). Un cycle de sommeil se divise en 3 phases : le sommeil lent (lui-même divisé en 4 stades), le sommeil paradoxal, aussi appelé REM (Rapid Eyes Movement) et la phase intermédiaire qui permet de passer d'un cycle à un autre (Dauvilliers & Billiard, 2004).

Phase intermédiaire : L'éveil calme

Défini comme un état d'éveil attentif, il est caractérisé par une diminution progressive de l'activité cérébrale. Il se termine au moment de l'endormissement et laisse place au sommeil lent.

Le sommeil lent

Le sommeil lent est composé de 4 stades au cours desquels l'activité cérébrale continue de diminuer progressivement. L'enfant passe d'un sommeil léger (stade I et II) au sommeil profond (stade III et IV). L'activité cérébrale diminue au même titre que la respiration, la température corporelle, la tension artérielle ainsi que le tonus musculaire.

Le sommeil paradoxal

Le sommeil paradoxal (REM) ou sommeil à mouvements oculaires rapides, représente environ 20 -25% du sommeil total. Sa durée augmente au cours de la nuit, et ce, à chaque cycle (Clément et al., 2013). Le terme de « sommeil paradoxal » vient du paradoxe entre l'activité cérébrale et les mouvements oculaires intenses et l'atonie musculaire (le corps est comme inerte). Lors de

cette phase, la mémoire est très largement consolidée et le système nerveux se développe rapidement. Son rôle est donc primordial chez le jeune enfant.

5.1.2. Développement du sommeil au cours de l'enfance

De la naissance à l'âge adulte l'organisation du sommeil est en constante évolution. On observe un allongement de chaque cycle de sommeil mais une diminution du nombre de cycles au cours d'une même nuit.

L'étude de (Fawzia Heraut, 2008) a permis de déterminer le temps moyen de sommeil de la naissance à l'adolescence : Ainsi, un nouveau-né dort entre 16 et 17 heures par jour. A 1 an, l'enfant dort environ 13 à 14 heures. Un enfant de 3 ans a un temps de sommeil d'environ 12h. A 6 ans, 11 heures de sommeil sont nécessaires alors qu'à 16 ans, un adolescent ne dort plus que 8 heures par nuit. On observe donc une réduction du temps de sommeil. Ce temps de sommeil va se stabiliser entre l'adolescence et l'âge adulte.

A partir d'1 an environ, l'organisation de sommeil de l'enfant est similaire à celle de l'adulte. La différence principale réside dans la durée des phases de sommeil. Entre 1 et 3 ans la durée du temps de sommeil diminue progressivement pour atteindre 12 à 13 heures (Pry, 2019). Avec les années, le besoin de sommeil tend à diminuer, mais une diminution trop rapide ou trop grande altérerait le développement cérébral, hormonal et immunitaire de l'enfant. Durant les premières années de vie, le sommeil paradoxal est primordial puisqu'il est le principal acteur dans le développement du système nerveux. (Defrenne, 2017).

Après 6 ans le temps de sommeil lent profond augmente au détriment du sommeil paradoxal afin de promouvoir au mieux la croissance de l'enfant, puisque ce cycle en est le principal acteur (Dauvilliers & Billiard, 2004). L'adolescence est une période singulière : Le sommeil joue un rôle majeur dans les changements hormonaux, mais ces derniers peuvent affecter la qualité du sommeil. Leur sommeil, comme l'adulte, s'organise en 5 à 6 cycles de 90 minutes par nuit. Le temps de sommeil lent léger augmente naturellement. Il est en effet le principal responsable de la sécrétion des hormones. (M. -F. Vecchierini, 2013).

5.1.3. Les fonctions du sommeil

Le sommeil est une fonction vitale et essentielle qui possède de nombreux effets bénéfiques sur le corps humain. Son bon fonctionnement est capital. (Dauvilliers & Billiard, 2004). Son rôle premier est de favoriser le développement cérébral grâce à la sécrétion d'hormones de croissance (T. T. Dang-Vu, 2005). La majeure partie des hormones est sécrétée durant le sommeil lent léger et d'autres durant le sommeil lent profond. De plus, la synthèse de protéines cérébrales ainsi que l'expression de gènes impliqués dans la plasticité neuronale ont lieu durant le sommeil (C et al., 2015). D'autres hormones, comme l'insuline, sont sécrétées durant le sommeil, ce qui permet de limiter les risques de surpoids, ainsi que la dopamine et la prolactine qui renforcent le système immunitaire (Viot-Blanc, 2015). Le processus de synthèse cellulaire étant accéléré durant le sommeil, il favorise la restauration des tissus tels que la peau, les muscles ou les os. Le sommeil permet également de réguler la température corporelle ainsi que d'éliminer les toxines (Launois-Rollinat, 2019).

Le sommeil est indispensable aux mécanismes d'apprentissage et de mémorisation. En effet, il renforce les connexions entre les neurones et favorise la consolidation des différentes mémoires (C et al., 2015). Il améliore donc le stockage des informations apprises durant la période d'éveil, les traite, les trie et les enregistre sous forme de nouvelles connaissances dans la mémoire. Il participe très fortement au développement de la vigilance et favorise la concentration et l'attention. Enfin, il permet la régulation de l'humeur. Souvent, chez un enfant privé de sommeil, un état de nervosité et/ou d'irritabilité est souvent associé à un état d'hyperactivité (Borsu, 2014).

5.1.4. Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS)

Les troubles du sommeil chez l'enfant, bien que passant souvent inaperçus, touchent 1 enfant sur 3 entre 6 mois et 3 ans (Cohen-Gogo et al., 2009). A cet âge, ils sont souvent bénins et disparaissent en grandissant. Parmi ces troubles, on retrouve : L'insomnie, la narcolepsie, les parasomnies (terreurs nocturnes, somnambulisme ...), le syndrome des jambes sans repos (SDJR) et le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS). Ce dernier, souvent sous-diagnostiqué, est pourtant considéré comme le trouble du sommeil ayant le plus de conséquences néfastes sur le développement et la qualité de vie de l'enfant.

Il apparaît majoritairement après l'âge de 4 ans et touche entre 2 et 5% de la population pédiatrique (Vélez-Galarraga et al., 2016). Il est défini, par le professeur Lafargue, comme étant

« la survenue d'épisodes répétés d'obstruction des voies aériennes, de façon partielle ou complète, durant le sommeil. » (Laffargue, 2018). Ces épisodes ont pour conséquences des interruptions (apnées) et des réductions (hypopnées) de la ventilation. Ils surviennent majoritairement au cours du sommeil paradoxal, en raison de la chute du tonus musculaire.

5.1.4.1. Étiologies et facteurs de risque

Une étude menée en 2013 a permis de démontrer que la cause la plus fréquente du SAOS était l'hypertrophie amygdalienne et/ou adénoïdienne. Elle serait issue des infections virales à répétition chez le jeune enfant (Aubertin, 2013)

Cette étude a, par ailleurs, permis de faire un lien entre l'accroissement de la prévalence de l'obésité et du SAOS ces dernières années. En effet, l'infiltration du tissu adipeux dans les tissus mous pharyngés entraîne une étroitesse des VAS.

Enfin, le risque de présenter un SOAS est deux à quatre fois plus élevé en présence d'anomalies cranio-faciales (rétrécissement du nasopharynx, rétrognathie ou encore, macroglossie) (Huet & Paulus, 2015).

Le facteur familial multiplie par 3 à 4,47% les risques d'apparition du SAOS (Vergnes, 2015). Par ailleurs, l'apparition du SAOS peut être favorisée par de nombreux autres facteurs comme l'asthme, les allergies, le reflux gastro-oesophagien (RGO) nocturne (Shepherd et al., 2011) ou une pathologie neurologique affectant le tonus musculaire.

Enfin, les enfants nés prématurément présentent un risque accru d'apparition d'un SOAS (Seailles & Vecchierini, 2015).

5.1.4.2. Sémiologie du SAOS

Au niveau clinique, l'enfant souffrant d'un SAOS présente des signes caractéristiques (Tableau 1), se divisant en symptômes diurnes et nocturnes. Ces symptômes ont été décrits par Aubertin en 2013. Ces signes cliniques sont un outil majeur dans le dépistage du SAOS. La recherche de ces signes est effectuée lors d'un interrogatoire mené auprès des parents.

Symptômes nocturnes	Symptômes diurnes
Ronflements fréquents ou constants Irrégularités respiratoires, apnées, reprises Respirations bruyantes Respiration paradoxale Respiration buccale Sommeil agité, réveils nocturnes Hypersudation Position anormale de sommeil : tête en Hyperextension, position assise Énurésie secondaire	Réveils matinaux difficiles, irritabilité, Asthénie au réveil Céphalées matinales Endormissement facile, envies de siestes Somnolence anormale Respiration buccale Troubles de comportement : hyperactivité, Agressivité ou enfant isolé, timide Troubles de l'attention, de la mémoire, Difficultés scolaires Troubles de la croissance

Tableau 1 : Symptômes nocturnes et diurnes du SAOS de l'enfant (Aubertin, 2013)

5.1.4.3. *Diagnostic du SOAS*

Le diagnostic de SAOS repose sur l'examen clinique et l'exploration du sommeil de l'enfant. L'examen clinique, outre l'identification des symptômes nocturnes et diurnes, repose sur la recherche d'une étiologie. Par la suite, l'examen du sommeil est indispensable à la confirmation du diagnostic, car il est le seul moyen d'identifier les événements respiratoires et leur fréquence. (Seailles & Vecchierini, 2015)

La polysomnographie (PSG)

La polysomnographie est l'examen de référence dans le diagnostic de SAOS. (Merrill S. Wise, 2011). Cet examen peut être réalisé chez tout enfant, quel que soit son âge (Buguet, 2008). Il doit être réalisé dans le respect des horaires de sommeil de l'enfant, et en absence de toute médication sédatrice. Il permet l'enregistrement simultané de nombreuses données et permet ainsi une analyse globale et complète du sommeil de l'enfant.

Lors de la polysomnographie, l'indice d'apnées-hypopnées (IAH) est mesuré. Il correspond aux nombres d'apnées-hypopnées recensées et permet de déterminer la sévérité du SAOS.

Cet examen, bien qu'étant le plus précis, reste peu utilisé à l'heure actuelle. En raison du coût humain et financier, il n'est obligatoire que dans certains cas précis (Cohen-Gogo et al., 2009). Parmi eux, on retrouve les enfants de moins de trois ans, ceux dont les parents ne sont pas interrogeables, ceux souffrant d'obésité morbide et enfin, les enfants présentant des anomalies neurologiques et cardiovasculaires. (Marie-Françoise Vecchierini & Monteyrol, 2013).

D'autres examens, moins onéreux mais moins précis sont donc utilisés pour les enfants ne présentant pas les critères cités ci-dessus.

Polygraphie ventilatoire :

La polygraphie ventilatoire est actuellement considérée comme une bonne alternative à la PSG. En effet, plus accessible, plus facile à mettre en place et moins onéreuse que cette dernière, elle est beaucoup utilisée en pédiatrie, bien que sa fiabilité soit contestée (Blanc et al., 2019). Plusieurs études ont étudié la corrélation entre l'IAH obtenu par PSG et PV (Levrini et al., 2014) ; (Tan et al., 2014). Ces études ont permis de montrer l'efficacité de la PV pour le diagnostic de SAOS.

D'autres outils, comme l'oxymétrie du pouls, sont utilisés pour le diagnostic de cette pathologie. L'oxymétrie du pouls, bien que de plus en plus utilisée, n'est pas considérée comme un outil très précis, car elle ne prend en compte que le nombre de désaturations par nuit (Vergnes, 2015)

5.1.4.4. Différentes entités cliniques du SAOS

Plusieurs ont proposé une classification des SAOS en trois sous-types.

Les enfants souffrant d'un SAOS de type 1 et type 2 présentent des symptômes communs : Signes respiratoires habituels (ronflements, sommeil agité, respiration buccale, arrêts respiratoires, hypersudation) et des parasomnies (énurésies, terreurs nocturnes) (Dayyat et al., 2007), (M. -F. Vecchierini, 2013) & (Vergnes, 2015). Dans le type 1, les jeunes enfants ne sont pas en surcharge pondérale, présentent une hypertrophie amygdalienne et souvent des troubles de l'attention avec hyperactivité alors que dans le type 2, les enfants souffrent d'obésité, d'une hypertrophie amygdalienne moins importante que dans le type 1, d'une somnolence diurne excessive et de troubles psychologiques. Le SAOS de type 3 survient chez des enfants porteurs de pathologies neurologiques, malformatives ou génétiques.

5.1.4.5. Conséquences du SAOS

Certains enfants souffrant de SAOS présentent un retard staturo-pondéral pouvant être induit par des difficultés de déglutition, un hypercatabolisme ou un déficit de sécrétion de l'hormone

de croissance lors du sommeil (Thirion & Challamel, 2018). Ce retard staturo-pondéral s'observe chez 20 à 50% des patients (Tapia et al., 2008). Par ailleurs, un lien a été mis en exergue entre le SAOS et les dysfonctionnements métaboliques ainsi que les anomalies du système cardiovasculaire (Cohen-Gogo et al., 2009). Enfin, le SAOS favorise la ventilation buccale et, par conséquent, peut entraîner des anomalies faciales. En 2013, Beydon et Aubertin décrivent « le faciès adénoïdien » chez les enfants porteurs de SAOS : La langue est en position basse et le patient présente une rétromandibulie ou une rétromaxillie. Ces anomalies maxillo-faciales entraînent une modification du fonctionnement des muscles de la face (Beydon & Aubertin, 2013).

Conséquences neurocognitives :

La présence d'un SAOS augmente considérablement le risque de troubles cognitifs (15 à 30% chez ces patients contre 7 à 15% chez les enfants tout-venant). Ces troubles se traduisent par une atteinte mnésique, un déficit attentionnel et un trouble des fonctions exécutives (Miano et al., 2016). Ces atteintes ont un retentissement sur les apprentissages scolaires. Les évaluations des compétences mnésiques ont démontré des déficits au niveau des compétences mnésiques verbales et visuelles (Sauzeau, 2017). Concernant les troubles attentionnels, de nombreuses études ont montré l'impact du SAOS sur la vigilance, l'attention sélective et l'attention soutenue (Blunden et al., 2005).

5.1.4.6. Prise en charge du SAOS

Le SAOS nécessite une prise en charge pluridisciplinaire du fait de ses étiologies et de ses complications.

Prise en charge médicale :

L'adéno-amygdalectomie (ou adénotonsillectomie) est, actuellement, le traitement de référence chez les patients porteurs d'un SAOS de type 1. En effet, cette chirurgie a démontré son efficacité chez les patients présentant une hypertrophie des amygdales et des adénoïdes. On observe, dans 75 à 80% des cas une diminution significative de l'IAH (Vergnes, 2015). Cette intervention n'est que peu pratiquée chez les patients atteints d'un SAOS de type 2, la chirurgie ne réduisant pas l'infiltration de tissus adipeux dans les tissus mous (Friedman, 2009). D'autres interventions chirurgicales sont préconisées comme la stétoplastie et la turbinectomie,

dans le but d'améliorer le passage de l'air par voie nasale (Marie-Françoise Vecchierini & Monteyrol, 2013). L'uvulo-palato-pharyngoplastie est utilisée chez les patients présentant une obésité. Dans le cas de malformations maxillo-faciales, une chirurgie craniofaciale, voire une trachéotomie peuvent être envisagées (Ahn, 2010). Des traitements médicamenteux comme une corticothérapie ou un traitement du RGO peuvent être proposés en période pré et post opératoire.

La ventilation non-invasive :

La VNI par pression positive continue (PPC) est préconisée pour les patients porteurs d'un SAOS de type 3 et en cas d'échec des traitements chirurgicaux et médicamenteux (Marie-Françoise Vecchierini & Monteyrol, 2013). Ce traitement a pour but de favoriser l'ouverture des VAS en délivrant une pression positive constante durant l'ensemble du cycle respiratoire (Tapia et al., 2008).

Orthodontie :

Deux techniques d'orthodontie dento-faciale ont démontré leur efficacité chez les patients présentant des anomalies maxillo-faciales, soit un tiers des patients apnéiques (Marie-Françoise Vecchierini & Monteyrol, 2013). La disjonction maxillaire permet de rectifier les anomalies maxillo-faciales afin d'améliorer la ventilation. Les orthèses d'avancées mandibulaires permettent, quant à elles, de corriger une rétrognathie, une micrognathie ou une malocclusion et ainsi, d'obtenir une fermeture buccale optimale (Cohen-Levy, 2011).

Orthophonie :

L'apport d'une prise en charge orthophonique dans le cadre des troubles oro-myo-faciaux a récemment été décrit dans plusieurs études scientifiques (Marie-Françoise Vecchierini & Monteyrol, 2013). En effet, l'association entre une prise en charge orthodontique et orthophonique permettrait un renforcement efficace et durable des muscles faciaux, linguaux, vélaux et labiaux. Le renforcement de ces derniers permettrait de réduire la collapse des voies aériennes supérieures, et ainsi, les épisodes d'apnée/hypopnée (Guimaraes, 2009). Par ailleurs, une prise de conscience et la mise en place d'une respiration nasale permet une amélioration globale de la respiration (Levrini et al., 2014). Une éducation gnoso-praxique orale de trois mois menée suite à une adénotonsillectomie,

permettait une amélioration de la respiration nasale et un arrêt de la VNI. La prise en charge comportait des jeux bucco-faciaux, de souffle, de massages, d'un accompagnement parental et de la mise en place d'une bonne hygiène nasale (Thibault, 2015).

5.2.L'ATTENTION

5.1.5. Le système attentionnel

L'attention est un processus cognitif complexe, nécessaire à toute activité de la vie quotidienne, qu'elle soit pratique ou mentale. Nous y avons recours pour toute activité n'ayant pas été automatisée. Elle permet, par ailleurs, d'automatiser des processus moteurs et cognitifs. L'attention n'est pas définie comme une fonction indifférenciée, mais comme un ensemble de processus spécifiques de traitement, sous-tendus par des réseaux neuronaux répartis dans l'ensemble des structures cérébrales. Les processus attentionnels sont largement sollicités dans des situations externes, environnementales, afin d'obtenir une réponse adaptée à chaque situation. Ils sont, par ailleurs, indispensables et sollicités à un niveau exacerbé lors de tâches cognitives (Defrenne, 2017).

5.1.6. Le TDAH

5.2.2.1. Définition et épidémiologie

Le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité est un trouble neurodéveloppemental d'origine multifactorielle. Il est caractérisé par des dysfonctionnements cognitifs, comportementaux et émotionnels qui se traduisent par trois symptômes majeurs : L'hyperactivité, l'impulsivité et l'inattention. L'hyperactivité est définie comme une agitation motrice excessive pour l'âge développemental. L'impulsivité, quant à elle, se retrouve au niveau verbal, moteur et mental et est, elle aussi, en décalage avec l'âge développemental. 79,3% des souffrant de TDAH présentent un trouble de l'attention, ce qui fait de l'inattention le symptôme le plus prégnant chez ces enfants (Feldman et al., 2018). L'inattention est caractérisée par une altération de l'attention soutenue, de la vigilance et par une distractibilité exacerbée par rapport aux enfants de même âge développemental.

Une étude menée par (Carrot & Lecendreux, 2011) a déterminé que le TDAH concerne actuellement, en France, entre 3,5% et 5,6% de la population pédiatrique. Il est difficile de

déterminer des données épidémiologiques fiables au niveau international en raison des différences de critères diagnostic selon les pays. L'incidence des enfants diagnostiqués TDAH ne cesse d'augmenter ces dernières années. Une prédominance masculine est observée avec un sexe ratio de 9/1 (Carrot & Lecendreux, 2011).

5.2.2.2. Neuro-anatomie du TDAH

Un grand nombre d'auteurs ont étudié la neuro-anatomie des patients TDAH, sur un plan structurel et fonctionnel. La méta-analyse réalisée par (Emond et al., 2009) a permis de rassembler les différentes recherches menées sur ce sujet, au cours des dernières années.

Sur un plan structurel, l'ensemble des études ont conclu à une atteinte du cortex préfrontal. Les auteurs rapportent une diminution de la taille de ce dernier et affirment que cette atteinte touche majoritairement l'hémisphère droit du cerveau. Plus généralement, les patients TDAH auraient un cerveau 5 à 8% moins volumineux que celui d'enfants tout-venant. Chaque sous-type de trouble du TDAH a été associé, grâce aux techniques de neuro-imagerie, à des localisations anatomiques précises du cortex préfrontal. Ainsi, la désinhibition motrice et cognitive serait liée aux aires ventro-orbitales, les troubles attentionnels aux aires médianes, cingulaires ou latérales, et les dysfonctionnements exécutifs aux aires dorso-latérales.

L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) a accéléré la compréhension du TDAH, sur le plan fonctionnel. Les difficultés rencontrées par ces patients sur le plan clinique sont, en effet, liées à des hypo/hyperactivations ciblées du cortex frontal et notamment une hypoactivation du cortex cingulaire dorso-antérieur, région fortement impliquée dans le contrôle attentionnel. Le striatum serait, lui aussi, hypoactivé chez ces patients lors de la réalisation de tâches.

Ces études, bien que permettant une meilleure compréhension du TDAH, ne sont pas utilisées, actuellement, comme outil diagnostic. En effet, le diagnostic et la prise en charge de ces patients repose sur une observation clinique des symptômes et sur des questionnaires remplis par l'entourage.

5.2.2.3. Expressions cliniques du TDAH

Les expressions cliniques du TDAH sont nombreuses et varient selon plusieurs facteurs.

Les trois grandes composantes de ce trouble correspondent aux trois grandes expressions cliniques : l'inattention, l'instabilité motrice (hyperactivité) et l'impulsivité. Certains auteurs soulignent les importantes fluctuations de l'expression clinique de cette pathologie en fonction du contexte et de l'environnement (Purper-Ouakil et al., 2004). En effet, un grand nombre de ces enfants développent des capacités à inhiber leurs symptômes dans des contextes nouveaux ou légèrement anxiogènes. L'expression clinique du TDAH serait aggravée dans des contextes familiaux et de groupe, comme à l'école ou à la maison.

Par ailleurs, ces enfants ne parviennent à rester en situation de contrainte que dans des laps de temps courts et si l'effort est récompensé.

De plus, l'expression clinique de ces enfants diffère selon l'environnement de vie. Ainsi, les enfants citadins et scolarisés dans des classes aux effectifs importants auront plus de difficultés d'adaptation puisque plus de contraintes spatiales et un plus grand nombre de distracteurs. Un autre élément joue un rôle crucial, quant à l'expression du TDAH (Santana-Vidal et al., 2020). Les renforcements et encouragements prodigués par la famille, les enseignants et les pairs influencent largement les comportements de l'enfant. Les situations de groupe nécessitent des règles de vie communes contraignantes et une certaine capacité de maintien attentionnel. Elles peuvent être difficile pour eux et entraîner un repli, voire une perte de confiance en soi.

Les symptômes du TDAH varient au cours du développement. L'instabilité motrice s'atténue à l'adolescence et disparaît souvent à l'âge adulte (Purper-Ouakil et al., 2004). L'inattention est le symptôme le plus persistant et impacte 40% de ces patients à l'âge adulte. L'impulsivité quant à elle, a tendance à s'aggraver au moment de l'adolescence et à diminuer par la suite.

5.2.2.4. *Diagnostic du TDAH*

Les difficultés de diagnostic de ce trouble reposent, notamment, sur l'existence de différents outils diagnostiques à l'échelle nationale et internationale. La symptomatologie, le niveau de sévérité, ainsi que les troubles associés diffèrent largement selon les différentes échelles proposées. Parmi ces outils, on retrouve principalement le DSM 5 (*DSM-5 Criteria*, 2013), la CIM 10 (classification internationale des maladies, 1993) et la NICE (National Institute for Health and Care Excellence, 2008). D'après la HAS, Le DSM 5 est l'échelle la plus utilisée (55,6%) pour diagnostiquer le TDAH (HAS, 2014). Le diagnostic de cette pathologie repose

sur une évaluation clinique et la présence de critères définis par le DSM V. Les critères (détaillés dans l'Annexe 1) sont nombreux mais certaines généralités doivent être objectivées. Tout d'abord, les symptômes d'hyperactivité/impulsivité doivent être présent avant 12 ans. Par ailleurs, ces symptômes sont présents dans plusieurs environnements (ex : à la maison et à l'école). De plus, ces symptômes doivent altérer significativement le fonctionnement social et scolaire de l'enfant, ainsi que sa qualité de vie. Enfin, la présence d'un trouble du fonctionnement psychologique ou psychiatrique (schizophrénie, trouble anxieux, trouble thymique etc. doivent être écartés. On remarque donc que le SAOS n'est ni un critère d'exclusion du TDAH, ni un trouble associé. Le précédent DSM (III), mentionnait les troubles du sommeil comme un trouble associé, ce qui n'est plus le cas dans les 2 versions les plus récente. Il n'existe pas d'explication quant à cette modification dans la littérature scientifique. Cependant, comme expliqué ci-dessus, l'enfant TDAH, en situation nouvelle va mettre en place des stratégies de compensation et inhiber ses symptômes. Pour cette raison, le diagnostic repose essentiellement sur les questionnaires remplis par les parents et les enseignants puisqu'ils sont présents lors des situations les plus à risque (HAS, 2014).

5.2.2.5. *Prise en charge et traitement du TDAH*

La prise en charge et le traitement des enfants souffrant de TDAH diffère selon les pays. Parmi les méthodes les plus fréquemment utilisées dans les pays occidentaux, on retrouve la prise de psychostimulants comme le méthylphénidate (plus connu sous son nom générique *Ritaline*) et les thérapies comportementales (Jerome et al, 2020). Les auteurs soulignent que le choix de la médication ou de la thérapie comportementale repose sur l'âge de l'enfant (Feldman et al., 2018). Ainsi, il est recommandé de faire bénéficier de thérapies comportementales les enfants d'âge préscolaire (moins de 6 ans) et la prise de médicament, associée à une thérapie, devraient être prescrites chez l'enfant de plus 6 ans. Chez la population d'âge pré-scolaire, la thérapie comportementale doit être accompagnée d'une formation destinée aux parents (Stevenson et al., 2014).

Traitement médicamenteux du TDAH

Le méthylphénidate agit sur le lobe frontal. Il permet une augmentation de la concentration de dopamine dans l'espace intersynaptique, ce qui engendre un contrôle des symptômes d'hyperactivité, d'inattention et d'impulsivité (Emond et al., 2009).

Le nombre de patients TDAH recevant un traitement par méthylphénidate a considérablement augmenté ces vingt dernières années. Les effets à court terme des psychostimulants ont prouvé leur efficacité chez les patients d'âge scolaire et chez les adolescents. Les études montrent une amélioration de la qualité de vie de ces enfants, ainsi qu'une augmentation de leurs performances scolaires (Biederman et al., 2009). Depuis une dizaine d'années, les chercheurs se questionnent quant aux effets à long terme de ce traitement. Le manque de recul sur cette médication ne permet pas d'avoir un avis objectif sur ces effets. Les études réalisées sur le sujet comportent de nombreux biais et des résultats incohérents. De nombreux médecins clament la nécessité d'encadrer plus strictement la prise de psychostimulants, sans pour autant l'interdire, au vu de ses effets à court terme (Feldman et al., 2018).

Prises en charge non-médicamenteuses

En France, la HAS recommande les prises en charge visant l'adaptation et le contournement du trouble. C'est dans ce contexte que de nombreuses adaptations pédagogiques ont été mises en place dans le milieu scolaire. Ces adaptations permettent un allègement de la charge attentionnel lors des temps de classe et favorise la réussite scolaire de l'enfant. De nombreux enfants présentant un TDAH bénéficient d'une prise en charge neuropsychologique. Cette dernière a pour but une amélioration des fonctions cognitives grâce à l'optimisation des fonctions préservées et la mise en place d'aides externes (Seron, 2000). Plus récemment, les thérapeutes se sont intéressés à une approche métacognitive. En rendant l'enfant expert de sa pathologie, on lui permet de maîtriser les situations à risque et de développer des techniques de contournement et de gestion (Emond et al., 2009).

Peu connues, des études ont montré que l'adaptation du régime alimentaire de ces enfants pouvaient avoir un effet sur les symptômes du TDAH. Les auteurs recommandent principalement une supplémentation en acides gras libres et une restriction des aliments contenant des additifs et colorants alimentaires (Stevenson et al., 2014).

Enfin, dans les cas où l'enfant présenteraient une ou plusieurs comorbidités, les recommandations actuelles préconisent le traitement de ces dernières en première intention (HAS, 2014).

5.2.2.6. Comorbidités

Une étude réalisée par (Koolwijk et al., 2014) a montré que 70% des enfants diagnostiqués TDAH souffraient d'un ou plusieurs troubles associés. Parmi ces comorbidités on retrouve principalement des troubles oppositionnels avec provocation (64%), des troubles anxieux (46%) associés à une dépression (20 à 37%), des troubles des apprentissages (30%), et des troubles du sommeil (25 à 50%).

Troubles du sommeil chez les patients TDAH

Les troubles du sommeil ont, sur la population générale, des conséquences sur les fonctions attentionnelles et celles régulant le comportement. Ainsi, un quart des enfants présentant un trouble du sommeil sévère seront diagnostiqués TDAH au cours de leur enfance. Les études menées auprès de ces enfants ont montré des anomalies dans l'architecture de leur sommeil. Ces difficultés liées au sommeil concernent le délai d'endormissement, la durée des cycles de sommeil profond et paradoxal, la durée totale du temps de sommeil ainsi que sa qualité. Par ailleurs, 67% de ces enfants auraient un sommeil significativement plus agité que les enfants tout venant (Chevalier & Guay, 2006).

Les études se sont intéressées particulièrement aux enfants TDAH présentant une comorbidité psychiatrique et un syndrome d'apnée obstructive du sommeil. En effet, 33% des enfants TDAH présentent un ronflement contre 9% dans la population pédiatrique générale (Beydon & Aubertin, 2016). Les auteurs insistent sur la nécessité de réaliser une exploration systématique du sommeil de ces enfants, au vu des liens entre les tableaux cliniques du SAOS et du TDAH. De nombreuses études ont été menées sur le sujet mais ont obtenu des résultats discordants. Bien que l'incidence du ronflement chez ces patients ait été objectivée, le lien entre ces deux pathologies ne semble pas clairement établi par la littérature scientifique.

6. PROBLÉMATIQUE

La problématique du TDAH est au cœur des recherches scientifiques actuelles. En effet, l'impact du TDAH sur la qualité de vie et les performances scolaires des enfants porteurs de ce trouble ayant été récemment reconnu, l'ensemble des acteurs médico-sociaux étudient ses causes, mécanismes et conséquences, afin d'améliorer la reconnaissance et la prise en charge de ces patients. Par ailleurs, la découverte du syndrome d'apnées obstructives du sommeil de l'enfant date de la deuxième moitié du XXème siècle. La recherche dans ce domaine est donc en constante évolution. Depuis une vingtaine d'année, les scientifiques se sont interrogés sur la présence de troubles comportementaux et attentionnels, chez ces patients. L'utilisation de tests neuropsychologiques a montré que les troubles attentionnels de ces enfants correspondaient aux critères diagnostics des DSM IV et V, ce qui les a conduits à étudier les liens qui existent entre ces pathologies.

Actuellement, il n'existe pas de recommandations clairement établies sur le dépistage des troubles attentionnels chez les patients souffrant de SAOS et inversement. Ce manque de recommandations serait lié à l'absence de consensus quant aux liens entre ces deux pathologies. Pourtant, de nombreuses recherches ont été réalisées sur l'origine et les mécanismes de ces liens.

Ce mémoire a donc pour objectif de rassembler et de synthétiser les recherches menées sur les liens entre le SAOS et le TDAH, afin de favoriser le dépistage précoce et une prise en charge adaptée des patients souffrant de ces deux pathologies.

7. OBJECTIFS

Les objectifs de cette revue systématique de littérature sont les suivants :

1. Rechercher dans la littérature scientifique actuelle les données concernant le lien entre le TDAH et le SAOS.
2. Rassembler les données pertinentes au sein d'une revue de littérature.
3. Mettre en évidence les informations permettant le dépistage précoce d'un SAOS associé à un TDAH.

8. HYPOTHÈSES

Cette étude vise à vérifier les hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : De nombreux enfants présentent un SAOS et un TDAH.

Hypothèse 2 : La recherche, à partir de mots clés, permet d'objectiver et d'expliquer les liens entre le SAOS et le TDAH.

Hypothèse 3 : Le traitement d'une des deux pathologies entraîne une diminution des symptômes de la pathologie associée.

9. MATÉRIEL ET MÉTHODE

9.1.MATERIEL : LA REVUE DE LITTERATURE

Afin de mettre en évidence les connaissances scientifiques existantes et de transmettre aux professionnels ainsi qu'aux patients des informations validées et actualisées, la littérature scientifique semble la plus pertinente.

Cette recherche suit les recommandations PRISMA (Preferred reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis) pour la réalisation d'une revue systématique de littérature (Gedda, 2015).

9.2.METHODE

9.2.1. Sélection des articles

Dans le but de répondre à une démarche actuelle et rigoureuse, et la science évoluant rapidement ces dernières années dans ce domaine, la recherche a ciblé les publications rédigées sur une période de 12 ans, soit de 2009 à 2021. Celles-ci ont été recueillies à partir des moteurs de recherche Google Scholar principalement et Pub-Med. Les données incluent des articles rédigés en langue anglaise, française et espagnole. La procédure de sélection a été réalisée entre septembre 2020 et janvier 2021.

9.2.1.1. Critères d'inclusion

Dans cette étude sont inclus les articles scientifiques traitant des liens entre le syndrome d'apnées obstructives du sommeil et le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité.

Au vu des recommandations faites par la HAS, les patients ayant participé aux différentes études auront été diagnostiqués grâce à un examen objectif du sommeil comme la polysomnographie ou la polygraphie.

La population des études scientifiques est uniquement pédiatrique. Il a été suggéré que les PSG pouvaient être analysées selon les critères d'adultes à partir de 14 ans, en opposition aux dernières recommandations faites par la HAS (Launois & Rey, 2013). Afin d'éviter les biais, cette revue de littérature n'inclura que les études menées sur des sujets de moins de 14 ans.

Les questionnaires et examens relatifs au diagnostic de TDAH ont auront été construits à partir des critères du Manuel Diagnostique et Statistique des troubles mentaux IV et V (DSM IV & DSM V).

9.2.1.2. Critères d'exclusion

Sont exclus, les articles incluant des patients souffrant d'un SAOS de type 3 (patients présentant une anomalie génétique, cranio-faciale ou neurologique développementales).

9.2.1.3. Mots-clés

La recherche des articles permettra de dégager plusieurs axes prédominants relatifs aux liens entre le syndrome d'apnée obstructive du sommeil et le trouble de l'attention avec ou sans hyperactivité.

La recherche est ainsi réalisée à l'aide de mots-clés spécifiques et de mots-clés plus généraux permettant de croiser les données. La synthèse des mots-clés utilisés est déclinée dans le tableau 1 ci-dessous. Les acronymes sont utilisés comme mots-clés.

Mots clés en anglais	Mots clés en français
« Attention deficit/Hyperactivity disorder »	« Trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité »
« ADHD »	« TDAH »
« Sleep disorder breathing »	« Troubles respiratoires du sommeil »
« SDB »	« TROS »
« obstructive sleep apnea syndrome »	« Syndrome obstructif d'apnée du sommeil »
« OSAS »	« SAOS »

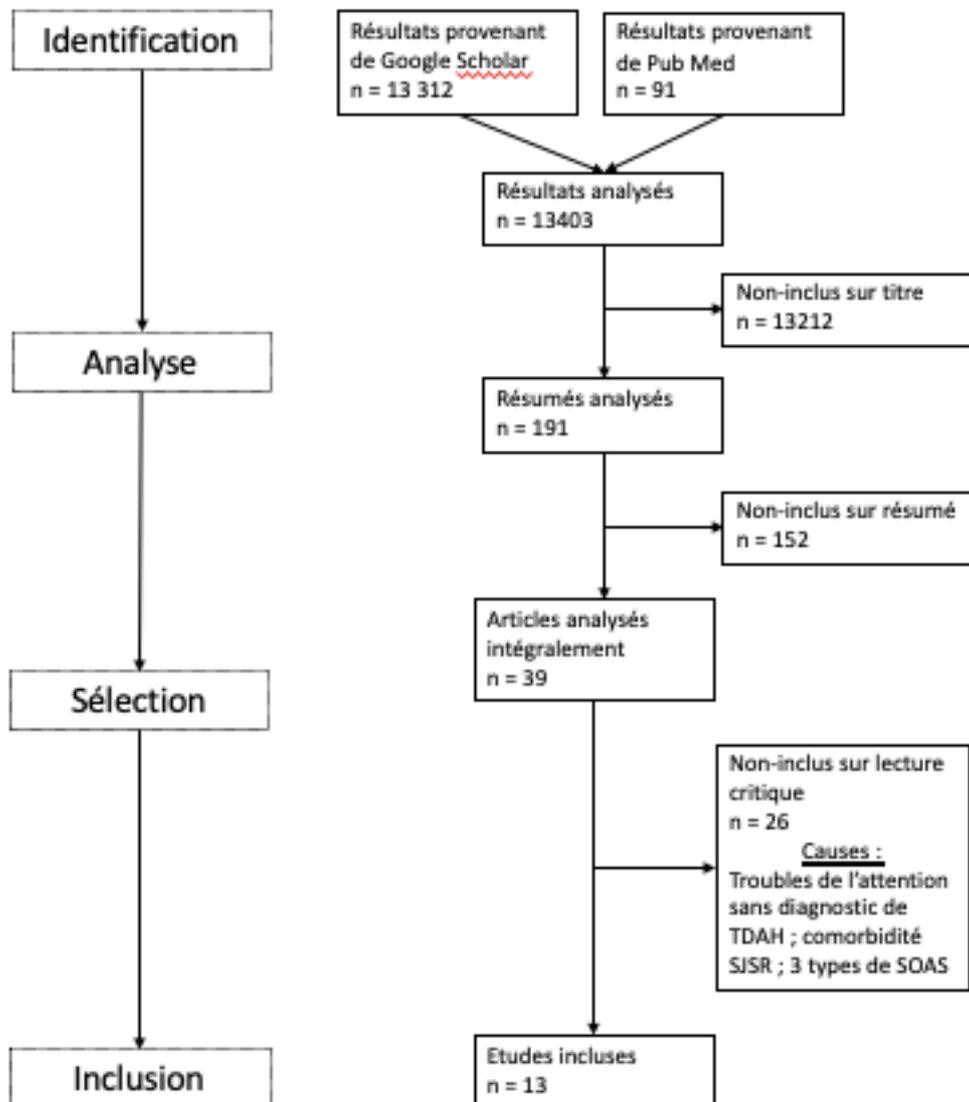
Tableau 2 : Synthèse des mots clés utilisés

10. RÉSULTATS

10.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DES ETUDES

Les recherches bibliographiques sur les moteurs de recherche Google scholar et Pub Med ont permis d'obtenir un total de 13403 résultats. Parmi ces articles, 191 ont été sélectionnés sur lecture des titres et 13212 non inclus. Suite à la lecture des résumés, 39 articles ont été retenus et 152 ont été exclus. Enfin, l'analyse critique des articles, à partir des critères d'inclusion et d'exclusion, a permis de retenir 13 articles scientifiques, inclus dans cette revue systématique de littérature. Les résultats du processus de sélection des articles sont détaillés dans la Figure 2 présentée ci-dessous.

Figure 2 : Diagramme des flux PRISMA de la sélection des articles (Gedda, 2015)



Sur l'ensemble des études, 9 sont quantitatives ((69,23%) et 4 sont qualitatives (30,77%). Les méta-analyses, les études contrôle randomisées, les revues de littérature ainsi que les études expérimentales ont été incluses. Afin d'assurer une bonne qualité méthodologique, le niveau de preuve scientifique ainsi que le Grade de Recommandations de chaque étude incluse ont été déterminés, grâce aux recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS, 2013). D'après ces recommandations, 4 études (38,46%) sont d'un niveau de preuve scientifique fiable avec preuve scientifique établie (Grade A), 8 études sont d'un niveau de preuve modéré avec présomption scientifique (Grade B), et 1 étude est d'un faible niveau de preuve (Grade C). Les Grades de Recommandations de ces études sont présentés dans la figure ci-dessous.

Niveau de preuve	Références bibliographiques
A Preuve scientifique établie	1 ; 3 ; 8 ; 9
B Présomption scientifique	2 ; 4 ; 5 ; 6 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13
C Faible niveau de preuve scientifique	7

Figure 2 : Grade de recommandations des études présentées dans cette revue de littérature

10.2. ANALYSE QUALITATIVE DES ETUDES

L'analyse des articles sélectionnés dans cette revue systématique de littérature a permis de confirmer l'existence de liens unidirectionnels et bidirectionnels entre le SAOS et le TDAH.

10.2.1. Existence d'un lien entre le SAOS et le TDAH

De nombreuses études ayant tenté d'objectiver la prévalence de TDAH chez les enfants souffrant de SAOS ont obtenu des résultats incohérents. Certains auteurs expliquent ce manque de cohérence dans les résultats par les différences méthodologiques des études (Goraya et al.,

2009). En effet, le diagnostic de ces deux pathologies repose sur des critères qui diffèrent selon les pays et au sein même des pays. C'est pour cette raison, que Goraya et al., (2009) ont mené une étude s'appuyant sur les critères du DSM-IV pour le diagnostic du TDAH et sur une polysomnographie (PSG) pour le diagnostic du SAOS. Parmi les 33 participants, 8 présentaient un TDAH, soit 24% de la cohorte.

Au vu de ces chiffres, l'auteur suggère qu'un dépistage systématique du SAOS devrait être réalisé lors de la pose de diagnostic d'un TDAH. Parmi toutes les études citées dans cette revue de littérature, six soulignent la nécessité d'effectuer un dépistage d'un potentiel trouble associé, lors du diagnostic d'une des deux pathologies (Kirov et al., 2014) ; (Wu et al., 2017) ; (Cassoff et al., 2012) ; (Sánchez Solano et al., 2014) ; (Ahmadi et al., 2016).

En 2014, une étude australienne menée auprès de 10 596 enfants d'âge préscolaire a montré que les enfants présentant des troubles du sommeil, modérés à sévères, étaient 12,06 fois plus susceptibles d'être diagnostiqués d'un TDAH, que les enfants souffrant de troubles légers du sommeil. Cette étude concernait donc les enfants souffrant de SAOS, puisque ce syndrome est considéré comme un trouble du sommeil modéré à sévère. 28% de ces enfants pourraient donc développer un TDAH. Ici, le lien entre le SAOS et le TDAH est unidirectionnel : le SAOS serait l'origine du développement du TDAH. (Kirov et al., 2014)

De plus, l'étude de (Fallah et al., 2020) menée en Iran, a montré que chez 100 patients souffrant de SAOS, 30 avaient un TDAH associé, soit 30% de la cohorte. Outre la comorbidité des deux pathologies, cette étude s'est intéressée au sexe ratio des enfants présentant un SAOS et un TDAH. Parmi ces 30 patients, 66% (n=20) étaient des garçons. Ces résultats concordent avec ceux de l'étude de (Al-Zaabi et al., 2018). En effet, sur les 37 patients souffrant d'un SAOS et d'un TDAH associé, 24 étaient des garçons et 13 des filles (65% de garçons). Ces études rapportent donc un sexe ratio de 2 garçons pour 1 fille.

Les études menées à partir d'outils diagnostic fiables comme le DSM IV et V, ainsi que la polysomnographie confirment donc la présence d'un TDAH comme comorbidité du SAOS. La présence de cette comorbidité concernerait donc 2 garçons pour 1 fille. Ces résultats sont mis en lien, par les auteurs, avec le sexe ratio du TDAH. Les enfants de sexe masculin souffrant de SAOS seraient donc plus susceptibles de développer un TDAH associé. La prévalence de SAOS associé à un TDAH, ainsi que le sexe ratio sont résumés dans le tableau 1 ci-dessous.

Auteur et année	Taille de l'échantillon (SAOS)	Présence d'un SAOS et d'un TDAH	Sexe ratio
(Goraya et al., 2009)	33	8 (24,24%)	Non déterminé
(Kirov et al., 2014)	1218	341 (28%)	Non déterminé
(Fallah et al., 2020)	100	30 (30%)	66% de garçons
(Al-Zaabi et al., 2018)	37*	37	65% de garçons

* *Diagnosics de SAOS et de TDAH posés préalablement.*

Tableau 1 : Prévalence et sexe ratio de TDAH chez les patients souffrant de SOAS.

10.2.2. L'hypertrophie adénoïde : lien unidirectionnel entre le SAOS et le TDAH

10.2.2.1. Lien entre l'âge et la gravité des deux pathologies

Parmi les facteurs de risque d'apparition d'un SAOS et d'un TDAH associés, on retrouve principalement l'hypertrophie des amygdales et des végétations adénoïdes. Mais comme l'ont constaté (Wu et al., 2017), peu d'étude se sont intéressées au lien entre TDAH et SAOS chez les enfants de moins de 6 ans. Plusieurs facteurs pourraient, selon l'auteur, expliquer ce manque de connaissances. Premièrement, les critères du DSM-IV concernant le TDAH permettent seulement de diagnostiquer les enfants de plus de 6 ans. De plus, la croissance des amygdales et des végétations adénoïdes a lieu entre 3 et 6 ans. L'hypertrophie culmine à 6 ans et tend à se réduire par la suite. Ainsi, les enfants bénéficiant d'une adénotonsillectomie avant 6 ans ne sont pas diagnostiqués TDAH au moment de l'intervention, faute d'outil diagnostique adapté.

Ces auteurs ont donc mené une étude qui avait pour but d'identifier les facteurs liés à la survenue du TDAH en comparant des enfants de plus de 6 ans avec des enfants âgés de moins de 6 ans (Wu et al., 2017). 146 participants, âgés de 4 à 11 ans, souffrant de SAOS diagnostiqué par PSG et divisés en groupes d'âges, ont participé à cette étude. Cette recherche a tout d'abord permis de montrer qu'il n'existait pas de différence significative de sexe et d'âge entre les groupes souffrant de SAOS et de SAOS associé à un TDAH.

En revanche, une différence significative a été observée entre les différents groupes d'âge.

Ainsi, la présence d'un TDAH chez les enfants de 4 à 6 ans est liée à la sévérité de l'hypertrophie amygdalienne, ce qui n'est pas le cas chez les enfants de plus de 6 ans. En outre, la réduction de l'hypertrophie chez les patients de plus de 6 ans diminue l'obstruction nasale.

Certains auteurs comme (Fallah et al., 2020) et (Jeon et al., 2016) ont inclus des enfants de moins de 6 ans dans leurs études. Ils ont utilisé les critères du DSM V (Fallah et al., 2020) et le score K-ARS (Jeon et al., 2016) pour diagnostiquer le TDAH, malgré le jeune âge des participants de la cohorte. Ces études traduisent une réalité clinique et soulignent le manque d'outils concernant le diagnostic du TDAH chez les enfants d'âge préscolaire.

La sévérité du SAOS dépend de l'importance de l'hypertrophie amygdalienne et adénoïde et celle du TDAH dépend de la gravité du SAOS. Ces trois éléments sont donc co-dépendants. Enfin, les auteurs expliquent l'augmentation de l'incidence du TDAH, en fonction de l'âge, par le fait que l'hypoxie, à long terme, altère plus significativement les fonctions cérébrales.

Au vu de l'impact de l'hypertrophie amygdalienne et adénoïde sur le SAOS et le TDAH, de nombreux auteurs ont étudié l'effet de la chirurgie sur les symptômes de ces deux pathologies.

10.2.2.2. L'adénotonsillectomie, traitement du SAOS et du TDAH

L'adénotonsillectomie, thérapeutique du SAOS et du TDAH.

Bien qu'étant une technique jugée trop invasive, l'adénotonsillectomie (AT) ou ablation des amygdales et des végétations adénoïdes est, actuellement, le traitement de première intention chez les jeunes sujets souffrant de SAOS. En effet, l'hypertrophie des amygdales et des végétations adénoïdes favorise l'obstruction des voies aériennes supérieures, du fait de leur localisation dans la région postérieure du nasopharynx.

Les cinq études concernant l'hypertrophie des amygdales et des végétations adénoïdes (Ahmadi et al., 2016) ; (Jeon et al., 2016) ; (Fallah et al., 2020) ; (Al-Zaabi et al., 2018) & (Mir et al., 2019) ont étudié l'effet de l'adénotonsillectomie (AT) sur le SAOS et le TDAH. Ainsi, une cohorte de 274 patients a été réunie. L'ensemble des enfants présentaient une hypertrophie adénotonsillaire et souffraient d'un SAOS diagnostiqué par polysomnographie ou polygraphie. Le degré de sévérité du SAOS est déterminé par l'Indice d'Apnée/Hypopnée (IAH). Les

patients participant aux études présentaient des SAOS légers à sévères. L'âge moyen des participants est de 8,8 ans et allait de 3 à 13 ans.

La méthodologie utilisée dans ces différentes études est très similaire. Le SAOS et le TDAH des participants étaient évalués, en moyenne, une semaine avant l'intervention chirurgicale. Suite à cette intervention, les mêmes examens ont été réalisés à 1 mois postopératoire et jusqu'à 6 mois postopératoire.

L'ensemble des auteurs ont démontré que l'AT chez les enfants présentant un SAOS était efficace pour réduire, voire guérir le SAOS. Cette réduction a été déterminée en fonction de la diminution de l'IAH. Par exemple, (Al-Zaabi et al., 2018) observe une réduction significative de 56% du score IAH. Outre la réduction du SAOS, cette intervention permet une réduction significative des symptômes du TDAH. L'ensemble des résultats concernant le TDAH, est présenté dans le tableau 2 ci-dessous.

Les auteurs s'accordent pour dire que la diminution du SAOS entraîne une augmentation de la qualité du sommeil, ce qui pourrait expliquer l'amélioration des capacités attentionnelles. Deux des cinq auteurs (Mir et al., 2019) & (Fallah et al., 2020) observent une amélioration statistiquement plus significative des symptômes du TDAH chez les enfants ayant un IAH plus élevé. Ainsi, les enfants présentant un SAOS léger à modéré auraient une amélioration plus faible du TDAH.

Sur les cinq auteurs s'intéressant à l'effet de l'AT, quatre ont effectué deux évaluations postopératoires afin d'étudier la vitesse de récupération et les effets de la chirurgie à long terme. Ainsi, (Mir et al., 2019), (Fallah et al., 2020) et (Jeon et al., 2016) ont démontré que chez un même sujet, l'amélioration des symptômes du TDAH était progressive mais non linéaire, entre le premier et le sixième mois postopératoire. Selon eux, bien que les résultats aux tests de TDAH soient significativement meilleurs à 1 mois postopératoire, il serait nécessaire d'attendre 6 mois postopératoires pour observer une amélioration cliniquement évidente.

L'étude menée par (Ahmadi et al., 2016) a permis de montrer des différences de récupération interindividuelles. Certains participants de ces études montraient une réduction significative du TDAH plus rapidement que d'autres. L'auteur avance donc l'idée que la récupération serait corrélée au niveau de la plasticité cérébrale de chaque patient. Or, cette plasticité cérébrale

n'étant ni prévisible, ni évaluable, il serait nécessaire d'évaluer les patients à plus long terme (>1 an).

Ces cinq études confirment le lien entre le SAOS et le TDAH. Puisque le traitement du SAOS améliore les symptômes du TDAH, ce trouble du sommeil serait l'origine et la cause de l'apparition d'un TDAH. Le lien entre ces deux pathologies serait donc unidirectionnel.

Auteurs et date	Échantillon (SAOS + TDAH)	Age moyen	Type de Test	Évaluation du TDAH en préopératoire	Évaluation du TDAH en postopératoire
Ahmadi et al, 2016	59	8,6 ans (6 à 12 ans)	Score de Conners	Score moyen : 71,37	1 mois postopératoire : Score moyen 61,31 ($P < 0,001$) 3 mois postopératoires : Score moyen : 49,14 ($P < 0,001$) → Amélioration significative
Yung Jin Jeon, 2016	148	7,3 ans (3 à 13 ans)	Score K-ARS	Score moyen : 12.5±9.7	1 mois postopératoire : 7.0±6.4 ($P > 0,01$) 6 mois postopératoires 8.4±7.7 ($P > 0,01$) → Amélioration significative
Fallah et al, 2020	30	7,8 ans (4 à 13 ans)	Score DSM V	Score moyen : AD* : 4.967 ± 2.967 HD** : 6.767 ± 1.612	2 semaines postopératoires AD* : 3.862 ± 2.248 ($P < 0.01$) HD** : 4.276 ± 2.016 ($P < 0.01$) 6 mois postopératoires AD* : 2.345 ± 2.319 ($P < 0.001$) HD** : 1.966 ± 2.442 ($P < 0.01$) → Amélioration significative
Al-Zaabi et al, 2018	37	11,4 ans	Score de Conners	Score moyen : AD * 18.76 ± 4.79 HD** : 19.92 ± 6.72	3 mois postopératoires : AD * : 14.86 ± 3,65 ($P < 0,01$) HD** : 15.84 ± 4.13 ($P < 0,01$) → Amélioration significative

*AD : Score attentionnel

**HD : Score d'hyperactivité

Tableau 2 : Études menées sur les effets de l'AT sur le TDAH

10.2.3. Lien bidirectionnel neurophysiologique et neuro-anatomique entre le SAOS et le TDAH

Les études de neuro-imagerie ainsi que les examens du sommeil par PSG ont permis d'établir des liens neuro-anatomiques et neurophysiologiques entre le TDAH et le SAOS. Une méta-analyse menée par (Kirov et al., 2014) a permis de rassembler les données scientifiques concernant la microarchitecture du sommeil des enfants souffrant de TDAH. La revue de littérature, publiée par (Cassoff et al., 2012) s'est intéressée aux dysfonctionnements neurophysiologiques des patients atteints de SAOS et de TDAH, tout comme (Sánchez Solano et al., 2014) qui décrit les effets de l'hypoxie répétée sur le fonctionnement cognitif.

L'analyse de leur sommeil a révélé une désorganisation des cycles du sommeil paradoxal (REM sleep) chez 64% d'entre eux. Or, la régulation des cycles de sommeil est sous-tendue par la dopamine et la noradrénaline, deux neuromodulateurs déficitaires chez les patients souffrant de TDAH. Plus récemment, des études ont montré un déficit en orexine et en hypocretine chez ces mêmes patients. La dopamine, l'orexine et l'hypocretine sont liées à l'hypothalamus, structure atteinte par le SAOS et le TDAH. Ainsi, l'hypothalamus pourrait être un facteur déterminant de la comorbidité de ces deux pathologies.

(Cassoff et al., 2012) ont étudié l'implication du système dopaminergique (Figure 3) chez ces patients. Les études scientifiques ont démontré que la dopamine était le principal modulateur physiologique du système attentionnel. De plus, le niveau de dopamine dans la substance noire et la région tegmentale ventrale est impliqué dans la régulation des cycles du sommeil.

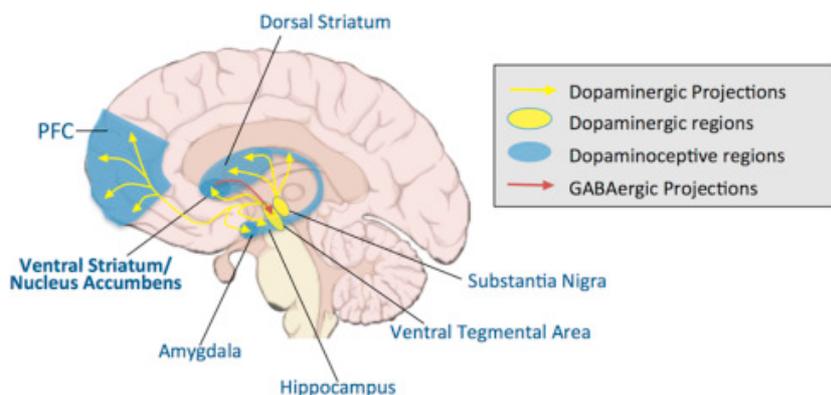


Figure 3 : Voies dopaminergiques altérées chez les patients atteints d'un SAOS et d'un TDAH (Cassoff et al., 2012)

D'autres preuves de l'implication du système dopaminergique ont été mises en exergue dans l'étude de (Cassoff et al., 2012). Le rôle de la dopamine dans ces deux pathologies

s'expliquerait dans le cadre de la génétique. Il a été suggéré que le gène catéchol-O-méthyltransférase (COMT) contribuait aux dysfonctionnements du sommeil des patients atteints d'un TDAH. Le rôle de ce gène est de coder pour une enzyme dégradant la dopamine.

Une étude menée par (Sabuncuoglu, 2013) fait un lien entre le TDAH, le SAOS et la carence en fer. En effet, le fer joue un rôle central dans la régulation dopaminergique. Des études ont découvert que les enfants souffrant de TDAH avaient souvent des taux insuffisants de fer. Cette étude suggère donc le rôle du fer dans le TDAH et pose la question d'une potentielle diminution du TDAH et du SAOS par une supplémentation en fer.

Trois études de neuro-imagerie ont comparé les zones d'activation cérébrale lors du sommeil paradoxal non pathologique avec celles activées lors de l'exécution d'une tâche par un enfant souffrant d'un TDAH (Kirov et al., 2014). Les résultats, présentés dans l'image ci-dessous, suggèrent qu'il existe une forte association entre les modèles d'activation cérébrale du sommeil en phase paradoxal et du TDAH en phase d'éveil. Anatomiquement, ces études ont permis de mettre en exergue l'implication du cortex cingulaire antérieur, du cortex préfrontal dorso-latéral ainsi que de l'amygdale. Les deux premiers (hypo-activés chez l'enfant TDAH) sont impliqués dans la régulation de l'attention et du contrôle exécutif. L'amygdale, quant à elle, est en hyper-activation chez ces patients. Son rôle principal est la régulation des émotions. Le dysfonctionnement du sommeil paradoxal chez les patients TDAH concorde donc avec les déficits cognitifs.

Par ailleurs, cette même étude révèle que la sévérité du TDAH est corrélée à la proportion de sommeil paradoxal. En effet, plus la proportion de sommeil paradoxal est faible, plus l'expression du TDAH serait sévère. Cependant, il est encore difficile d'objectiver l'origine de ce lien. Le TDAH pourrait entraîner un dysfonctionnement du sommeil (SAOS), mais ce dernier pourrait être l'origine du TDAH.

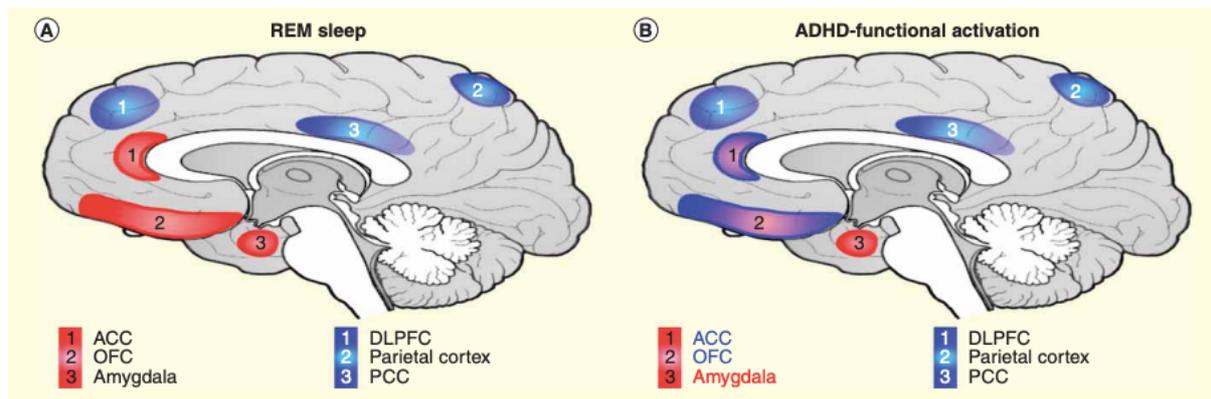


Figure 2. Brain activation patterns during (A) normal rapid eye movement (REM) sleep and (B) tasks performance in ADHD.
 ACC: anterior cingulate cortex; DLPPFC: dorso-lateral prefrontal cortex; OFC: orbito-frontal cortex; PCC: posterior cingulate cortex.
 Red: activation; Blue: inhibition.
 Hart *et al.* (2013) [20]; Brotman *et al.* (2010) [21]; Pace-Schott, Hobson (2002) [83].

Figure 4 : Schéma d'activation cérébrale lors du sommeil paradoxal non pathologique et lors de la réalisation d'une tâche par un patient TDAH. (Kirov et al., 2014)

En outre, (Cassoff et al., 2012) ont étudié l'implication du cortex préfrontal dans la physiopathologie sous-jacente au SAOS et au TDAH. Le cortex préfrontal est impliqué dans la régulation du sommeil et de l'éveil, ainsi que dans l'alternance des phases de sommeil. De plus, il est le siège du fonctionnement exécutif et du contrôle de l'inhibition, l'attention, la flexibilité mentale, la mémoire de travail et le système analytique, autant de systèmes dysfonctionnant chez les enfants atteints de TDAH. Les différentes études ont montré qu'il existait une perturbation de l'homéostasie cellulaire dans le cortex préfrontal chez ces patients.

Le SAOS est caractérisé par des périodes d'hypoxie, plus ou moins fréquentes selon la sévérité du SAOS. (Sánchez Solano et al., 2014) affirment que les dommages cognitifs sont produits par 3 mécanismes. Tout d'abord, l'hypoxie entraîne une excitotoxicité des neurones de l'hippocampe et réduit le volume de cette dernière, ainsi que le volume du cortex frontal et du cortex pariétal. De plus, l'hypoxie a pour conséquence l'augmentation des radicaux libres comme l'oxyde nitrique (parallèlement à l'augmentation de la peroxydation des lipides), ce qui provoque des lésions myocardiques, cérébrales et endothéliales. Enfin, l'ensemble de ces mécanismes physiopathologiques liés à l'hypoxie entraînent une diminution du flux cérébral. Ainsi, les auteurs concluent que la sévérité du TDAH serait liée à la récurrence des périodes d'hypoxie lors du sommeil de l'enfant.

Ainsi, l'étude neuro-anatomique et neuro-physiologique du SAOS et du TDAH mènent les chercheurs à établir un lien bi-directionnel entre les deux pathologies. En effet, le nombre de

mécanismes mis en jeu ne permettent pas de déterminer l'origine de ce lien de manière unidirectionnelle.

10.2.4. Rôle de la sphère oro-myo-faciale (OMF) dans la compréhension du lien entre le TDAH et le SAOS

Trois études, sélectionnées dans cette revue de littérature, se sont intéressées au rôle de la sphère oro-myo-faciale (OMF) chez les patients souffrant d'un SAOS et d'un TDAH associés (Dios Teigell, 2020) ; (Sabuncuoglu, 2013) et (Villa et al., 2017). En premier lieu, l'étude menée par (Dios Teigell, 2020) avait pour but de déterminer s'il existait une relation entre le SAOS, le TDAH et la malocclusion dentaire. La revue de littérature réalisée par (Sabuncuoglu, 2013) fait un état des lieux des recherches scientifiques, tandis que l'étude de (Villa et al., 2017) s'intéresse à l'effet d'une thérapie myofonctionnelle sur les symptômes du TDAH et du SAOS.

L'étude de (Dios Teigell, 2020) s'est appuyée sur trois constats. La littérature scientifique indique qu'il existe un lien entre le SAOS et le TDAH. De plus des études menées ces dernières années auprès des enfants atteints d'un TDAH ont montré que ces patients présentaient un risque accru de malocclusions dentaires. Enfin, le même constat a été fait chez les enfants souffrant de SAOS, quel que soit le type de SAOS (Type I, II & III). Ces constatations ont mené l'auteur à se questionner sur une potentielle relation entre les trois troubles. Cette étude épidémiologique a donc cherché à déterminer la fréquence de troubles OMF chez les patients souffrant d'un TDAH et d'un SAOS associés. Parmi les 17 enfants présentant les deux pathologies, 9 souffraient de troubles OMF associés, soit 52% de l'échantillon. Ces troubles se présentaient sous forme d'une mauvaise fermeture labiale, une respiration orale, une hypotonie musculaire orale ainsi qu'une déglutition atypique et, plus généralement, une malocclusion dentaire.

Quelques années auparavant, (Sabuncuoglu, 2013) s'interrogeait déjà sur la nature de la relation entre ces 3 pathologies et les mécanismes physiopathologiques en jeu. Il considère l'absence d'allaitement maternel comme un facteur de risque d'apparition de troubles respiratoires du sommeil et de TDAH. Cette affirmation est le résultat de plusieurs constats. Tout d'abord, les études ont montré que la durée d'allaitement des enfants souffrant de TDAH était d'une courte durée. Par ailleurs, plusieurs auteurs cités dans l'étude de Sabuncuoglu ont démontré, que l'allaitement durant les cinq premiers mois de vie était corrélé à une diminution des symptômes du TDAH au cours du développement. En outre, l'absence ou la courte durée de l'allaitement

favorise l'apparition d'habitudes de succion non-nutritives, de malocclusions et de respiration buccale.

Ces données sont mises en relation avec les études menées auprès des patients atteints de SAOS. La littérature scientifique affirme qu'une malocclusion et une respiration buccale sont fréquemment observées chez ces enfants. Des études par PSG ont permis d'affirmer que l'allaitement réduisait le risque de ronflement pathologique. Ainsi, les enfants allaités obtenaient de meilleurs indices d'hypopnée et une moindre désaturation.

L'auteur considère l'absence d'allaitement maternel comme un facteur prédisposant à l'apparition d'atteintes OMF retrouvées chez les patients atteints de SAOS et de TDAH. Ainsi, un enfant souffrant de TDAH n'ayant pas été allaité aura plus de risques de développer un SAOS. Le lien est ici établi de manière unidirectionnelle puisque la présence d'un TDAH est vue comme un facteur de risque d'apparition d'un SAOS.

Enfin, l'étude de (Sabuncuoglu, 2013) décrit un autre lien, peu exploré, entre les deux pathologies. Les PSG ont démontré une augmentation de l'excitation neuronale pendant le sommeil chez les patients atteints des deux pathologies. Cet article avance l'idée que cette excitation neuronale serait un mécanisme de défense qui aurait pour but de préserver les fonctions cognitives en neutralisant les événements respiratoires (apnées/hypopnées), au détriment du maintien du sommeil et des capacités attentionnelles. En d'autres termes, ces enfants, au moment des épisodes d'hypoxie se réveillent plus facilement, ce qui désorganise et réduit leur temps de sommeil et, par conséquent, aggrave leur TDAH.

Cette étude, outre une explication des liens entre le SAOS et le TDAH, introduit l'idée d'une prise en soin multidisciplinaire pour ces patients, notamment pour les dysfonctionnements OMF.

C'est en partant du constat de la présence de troubles OMF chez les patients atteints de SAOS et de TDAH que (Villa et al., 2017) ont fait l'hypothèse d'une amélioration des symptômes de ces enfants grâce à une thérapie myofonctionnelle. Cette étude regroupait une cohorte de 54 patients, âgés de 5 à 10 ans. Parmi eux, 36 ont bénéficié de la thérapie, tandis que les 18 autres ne bénéficiaient pas de traitement.

La thérapie myofonctionnelle consistait en un ensemble d'exercices isométriques (effort musculaire statique, sans déplacement des leviers osseux) et isotoniques (effort musculaire engendré par un déplacement). Ces exercices concernaient la langue, le palais mou et la paroi pharyngée latérale. Les exercices oro-pharyngés étaient divisés en 3 sous-types : la rééducation de la respiration nasale, des exercices de tonification et de fermeture labiale ainsi que des exercices posturo-linguales. La durée de la rééducation était de 2 mois. Les exercices étaient répétés 3 fois par jour et associés à un lavage nasal 2 fois par jour.

Cette étude a obtenu des résultats concluants. Une réduction significative de l'habitude de respiration buccale et une augmentation significative du tonus labial ont été montrées. Les évaluations du sommeil post-thérapie ont révélé une diminution de la désaturation en oxygène. Enfin, les scores obtenus aux questionnaires concernant le TDAH démontraient une diminution des symptômes, principalement sur le domaine attentionnel.

Cette étude confirme le lien établi par (Sabuncuoglu, 2013) entre le SAOS, le TDAH et le dysfonctionnement OMF. Elle ne permet pourtant pas de déterminer l'origine de ces dysfonctionnements : le TDAH ou le SAOS. Par ailleurs, les auteurs concluent qu'il serait intéressant de mettre en place une thérapie myofonctionnelle chez les patients ayant subi une adénotonsillectomie et présentant des symptômes résiduels. Ici encore, la nécessité d'une prise en charge multidisciplinaire est mise en exergue.

Ainsi, le dépistage et la prise en charge précoces des troubles OMF dans la population infantile permettraient de réduire la prévalence de TDAH et de SAOS.

10.2.5. Comorbidités communes au SAOS et au TDAH

Plusieurs études incluses dans ce travail posent la question de comorbidités communes entre le TDAH et le SAOS. La connaissance de ces comorbidités communes permettrait un meilleur dépistage de ces deux pathologies et serait un levier pour la compréhension des mécanismes physiopathologiques les liant.

La prévalence de troubles OMF étant élevée chez les patients concernés par cette revue de littérature, les auteurs considèrent ces troubles OMF comme une comorbidité commune, voire un facteur de risque de développement de SAOS et de TDAH ou un facteur aggravant les symptômes de ces pathologies (Dios Teigell, 2020) ; (Sabuncuoglu, 2013) & (Villa et al., 2017).

Ainsi, selon (Sabuncuoglu, 2013), le diagnostic d'un TDAH associé à un trouble des fonctions OMF devrait être un point d'alerte quant à la présence d'un SAOS.

Trois études ont, par ailleurs, mis en avant un lien peu reconnu, mais important, entre les SAOS et le TDAH (Kirov et al., 2014) ; (Sabuncuoglu, 2013) & (Goraya et al., 2009). Les patients souffrant d'un SAOS ont souvent une obésité associée, comme c'est le cas chez les enfants diagnostiqués d'un TDAH. Il existerait donc une association complexe entre ces trois pathologies, encore trop peu étudiée actuellement. La présence d'une obésité chez ces enfants serait, selon (Sabuncuoglu, 2013), liée aux dysfonctionnements de la sphère OMF. L'étude réalisée par (Goraya et al., 2009) sur la prévalence du SAOS chez les patients atteints de TDAH avait révélé que les patients souffrant des deux affections étaient significativement plus obèses que les patients présentant un SAOS ou un TDAH seul.

En résumé, ce travail de recherche au sein de la littérature scientifique a permis de réaliser une synthèse et de croiser les différentes données concernant les liens entre le SAOS et le TDAH. Bien qu'à l'heure actuelle aucun consensus n'existe sur ces liens, les recherches dans de nombreux domaines comme la neurologie, l'oto-rhino-laryngologie (ORL), la génétique, l'orthodontie etc. ont permis de comprendre de nombreux mécanismes liant ces deux pathologies. Il existerait donc, une relation unidirectionnelle (voire causale) et bidirectionnelle entre elles. L'ensemble des auteurs s'accordent quant au fait que le manque de connaissances et de compréhension des mécanismes physiopathologiques du TDAH empêche la compréhension objective des liens entre le SAOS et ce dernier.

11. DISCUSSION

11.1. ANALYSE DES RESULTATS

Cette étude a permis la réalisation d'une revue systématique de littérature sur les liens entre le TDAH et le SAOS. L'ensemble des articles analysés appliquant les mêmes critères pour le diagnostic du TDAH et celui du SAOS, les résultats ont pu être analysés sans ambiguïtés de tableaux cliniques.

11.1.1. Première hypothèse

De nombreux enfants présentent un SAOS et un TDAH

L'analyse de ces études permet de conclure à un réel consensus dans la littérature quant à la présence d'un lien entre le SAOS et le TDAH. En effet, les nombreuses études épidémiologiques menées auprès d'enfants diagnostiqués d'un SAOS ou d'un TDAH et s'étant intéressées aux troubles associés ont pu démontrer la présence d'une des pathologies comme comorbidité chez environ 27% de ces enfants. Aujourd'hui, cette affirmation, bien que largement étayée par la littérature scientifique, n'impacte que peu la prise en charge de ces enfants. En réalité, de nombreux enfants souffrant de TDAH ne bénéficient pas d'un dépistage du sommeil et les troubles attentionnels observés chez un enfant souffrant de SAOS ne conduisent que rarement à un dépistage de TDAH. Se pose la question de la nécessité d'élargir les diagnostics différentiels dans le cadre de ces pathologies. En effet, au vu des résultats de cette revue de littérature, il semblerait pertinent de voir le SAOS comme un critère d'exclusion dans le diagnostic du TDAH.

Cette étude a, par ailleurs, rassemblé les données de plusieurs études concernant le sexe ratio d'enfants atteints de SAOS et de TDAH. Ici encore, l'ensemble des auteurs affirment que les enfants de sexe masculin présentent un risque supérieur de développer un SAOS et un TDAH. En outre, cette étude confirme la nécessité d'un consensus national, voire international concernant les critères diagnostic du TDAH ainsi que la mise en place d'un accord commun quant aux degrés de sévérité de SAOS (IAH).

Ces résultats sont en accord et valident donc la première hypothèse de ce travail.

Les résultats de cette étude, sont en accord avec d'autres références de la littérature. De nombreux auteurs affirment la présence d'un lien entre les deux pathologies. Les études portant sur le sexe ratio obtiennent des résultats discordants. Ainsi, (Hesselbacher et al., 2019) affirme

que 19,1% des patients souffrant de SAOS ont un TDAH associé. Son étude ne révèle cependant pas de sexe ratio significatif. Une étude récente de (Rowena et al, 2020) confirme la présence d'un SAOS chez 17% des patients diagnostiqués TDAH en première intention, avec un sexe ratio de 2 garçons pour 1 fille.

Les écarts de résultats observés dans ces études épidémiologiques peuvent être expliqués par les différences méthodologiques ainsi que le choix des outils diagnostiques.

11.1.2. Deuxième hypothèse

La recherche, à partir de mots clés, permet d'objectiver et d'expliquer les liens entre le SAOS et le TDAH.

L'analyse de ces études a, par ailleurs, permis de rassembler et d'identifier plusieurs explications sur le lien entre ces deux pathologies. L'imagerie médicale a considérablement amélioré la compréhension des mécanismes anatomiques et physiologiques communs et interdépendants entre le SAOS et le TDAH. Les scientifiques ont montré qu'il existait un lien étroit entre les zones neuro-anatomiques altérées par le SAOS et le TDAH. De plus les TDAH souffrent d'un dysfonctionnement dans la production et l'activation de certains neurotransmetteurs. Cette production étant elle-même régulée par le sommeil, elle peut être impactée par la présence d'un SAOS.

De manière plus globale, les auteurs s'accordent sur le fait que l'architecture du sommeil des enfants souffrant de TDAH est modifiée. La présence d'un SAOS associé peut donc aggraver cette architecture et entraîner une aggravation des symptômes du TDAH. Les différents auteurs ayant utilisés les IRMf pour l'étude de ces pathologies sont arrivés à la conclusion que les lésions provoquées par les épisodes d'apnée et d'hypopnée répétés impactaient majoritairement des zones cérébrales qui sont impliquées dans le TDAH.

L'ensemble de ces recherches démontre la complexité des liens entre ces deux pathologies. Les auteurs cités dans cette revue de littérature font l'hypothèse qu'il existe de nombreux liens encore non explorés. La compréhension et, par conséquent, la prise en charge de ces patients nécessitent des recherches dans de nombreuses disciplines : médicales, paramédicales et psychosociales.

L'origine du lien entre les deux pathologies n'aboutit, actuellement, à aucun consensus. Ainsi, (Ahmadi et al., 2016), (Jeon et al., 2016), (Fallah et al., 2020), (Al-Zaabi et al., 2018) ou encore (Mir et al., 2019) considèrent le SAOS comme facteur d'apparition d'un TDAH. Ils estiment donc que les troubles attentionnels sont une des conséquences du SAOS. Cette vision, unidirectionnelle, est prônée par de nombreux auteurs de la littérature scientifique.

L'apparition de recherches sur les fonctions oro-myo-faciales des enfants souffrant de TDAH remet en cause l'idée que le lien entre le TDAH et le SAOS serait unidirectionnel. En effet, un grand nombre de patients TDAH présentent un trouble des fonctions OMF. Ces dernières ayant un rôle primordial dans l'apparition d'un SAOS, du fait de l'hypotonie des muscles pharyngés, les auteurs considèrent que le TDAH pourrait être l'origine du développement d'un SAOS. Ici ce sont les troubles des fonctions OMF, liées au TDAH qui entraîneraient un SAOS. (Sabuncuoglu, 2013), (Villa et al., 2017), (Dios Teigell, 2020).

Enfin les études neuro-anatomiques et neurophysiologiques établissent un lien bidirectionnel entre les deux pathologies. Ainsi, la présence d'un SAOS pourrait être aggravée par celle d'un TDAH et inversement. Ces auteurs affirment qu'à l'heure actuelle, il est difficile de déterminer l'une des deux pathologies comme origine et l'autre comme conséquence ou comorbidité (Kirov et al., 2014), (Cassoff et al., 2012).

La littérature permet donc de répondre partiellement à la seconde hypothèse de ce travail. Bien que la littérature fournisse un large panel d'explications sur le lien entre les deux pathologies, aucun consensus ne peut être fourni à l'heure actuelle.

11.1.3. Troisième hypothèse

Le traitement d'une des deux pathologies entraîne une diminution des symptômes de la pathologie associée.

L'analyse de ces études a permis d'identifier les différentes prises en charge proposées aux patients présentant un SAOS et un TDAH. Une grande partie des auteurs de cette étude considèrent le SAOS comme cause d'apparition d'un TDAH et émettent donc l'hypothèse que le traitement du SAOS permettrait la diminution, voire la disparition du TDAH. L'ensemble des études se sont donc intéressées à l'effet de l'adénotonsillectomie (AT) sur les symptômes du TDAH (Ahmadi et al., 2016), (Jeon et al., 2016), (Fallah et al., 2020), (Al-Zaabi et al., 2018),

(Mir et al., 2019). L'ensemble des patients bénéficiant de cette intervention chirurgicale montraient une diminution significative de ces symptômes, mais peu d'auteurs ont démontré une rémission complète du TDAH. Cette constatation pourrait être expliquée par deux facteurs. Tout d'abord, les lésions provoquées par les épisodes d'apnée et d'hypopnées pourraient être irréversibles. L'autre explication serait que le TDAH de ces patients ne serait pas causé par le SAOS, mais seulement aggravé par ce dernier.

En accord avec les résultats de cette étude, un nombre important d'auteurs ont observé une diminution des symptômes du TDAH chez les patients ayant bénéficié d'une AT. Ainsi, (Perez & Hunter, 2020), (Amiri et al., 2015) & (Abreu et al., 2013) considèrent l'AT comme le traitement le plus favorable à la diminution des troubles attentionnels. Une autre étude sur cette intervention a permis de montrer que la guérison du SAOS associée à une diminution, même minime, des troubles attentionnelles entraînait une amélioration significative de la qualité de vie des patients (Türkoğlu et al., 2019).

Les effets du traitement du TDAH sur le SAOS n'ont été que peu étudiés. Quelques auteurs ont étudié les effets du méthylphénidate sur le sommeil des patients. Tous concluent qu'il n'a aucun effet curatif sur le SAOS. Par ailleurs, ces études montrent que le méthylphénidate peut entraîner une désorganisation du sommeil et augmenter significativement le temps d'endormissement (Huang et al., 2007), (Molina-Carballo et al., 2013), (Vélez-Galarraga et al., 2016).

Enfin, de plus en plus d'auteurs étudient l'impact d'une rééducation des troubles des fonctions OMF sur les symptômes du SAOS et du TDAH. Cette thérapie, peu invasive, devrait être utilisée de manière préventive chez les patients d'âge pré-scolaire présentant un ronflement, des habitudes de succion parafunctionnelles, ainsi que des troubles attentionnels (Sabuncuoglu, 2013). Chez des patients plus âgés, la mise en place d'une thérapie myo-fonctionnelle a permis de faire disparaître les symptômes résiduels du SAOS et du TDAH post AT (Lenis Rojas & Echeverry Clavijo, 2020). Ici encore, l'importance d'une prise en charge pluridisciplinaire est mise en avant.

La prise en charge du SAOS a démontré ses effets sur les symptômes du TDAH et accru la compréhension du lien entre ces troubles. Cependant, les thérapies myo-fonctionnelles restent actuellement, peu connues et peu utilisées. Cette étude met en avant la nécessité d'effectuer un

bilan complet chez l'enfant présentant des troubles du sommeil ou des troubles attentionnels et d'une prise en charge globale.

11.2. INTERETS DE L'ETUDE

Cette étude a permis de répondre aux objectifs définis. Les données et études existantes sur le SAOS et sur le TDAH sont nombreuses et parfois contradictoires. Cette étude a permis de montrer les avancées de la recherche et de les synthétiser au sein de cette revue systématique de littérature. L'étude de deux pathologies au sein d'une même étude entraîne un plus grand nombre d'évaluation et, par conséquent, une hétérogénéité dans les outils diagnostics utilisés au sein des différentes études. L'utilisation de critères d'inclusion et d'exclusion a permis d'obtenir des résultats cohérents puisque les études rassemblées sont, autant que cela a été possible, basées sur les mêmes critères diagnostic.

En outre, cette étude a répondu à l'objectif qui était la mise en évidence des points d'appels quant au dépistage d'un SAOS et d'un TDAH. L'étude des comorbidités communes au SAOS et au TDAH montre qu'un enfant présentant des troubles attentionnels, une fatigue chronique, un ronflement, une surcharge pondérale et un trouble des fonctions oro-myo-faciales nécessite une exploration complète du sommeil par PSG ou polygraphie et une évaluation neuropsychologique.

Un des intérêts de cette étude est l'aspect universel. En effet, l'ensemble des études représentent tous les continents et montrent que ces deux pathologies sont un sujet qui concerne les enfants à travers le monde entier. Cependant le manque d'études américaines pose question, au vu du nombres d'enfants diagnostiqués d'un TDAH (1/10) dans ce pays.

Ce travail se veut dans l'intérêt des professionnels de santé, des patients et des aidants, car la connaissance de ces deux pathologies permettrait de réduire, précocement, l'impact du SAOS et du TDAH sur la qualité des enfants atteints. La notion de précocité est ici primordiale, puisqu'il a été montré que les conséquences d'un SAOS et d'un TDAH non traités augmentaient en nombre et en gravité avec l'âge.

11.3. LIMITES ET PERSPECTIVES

11.3.1. Critique de la méthodologie

Tout d'abord, il serait intéressant de réaliser une recherche d'articles sur le même sujet à partir d'un algorithme de recherche, afin d'obtenir un plus grand nombre d'articles et d'augmenter les preuves scientifiques des faits avancés.

Cette étude a montré l'intérêt porté par les chercheurs hispanophones et lusophones (portugais) sur les prises en charges non-invasives et préventives du SAOS et du TDAH. Il aurait donc été pertinent d'ajouter l'espagnol et le portugais aux mots-clés utilisés dans cette revue de littérature.

Enfin, il aurait été intéressant d'étudier une période plus large, puisque les critères du DSM IV prennent en compte les troubles du sommeil dans les critères diagnostiques du TDAH, ce qui n'est pas le cas du DSM V.

11.3.2. Critique des résultats

Plusieurs limites sont à relever, quant aux résultats de cette étude. Ces limites résident tout d'abord dans l'hétérogénéité des méthodes et des échantillons de patients utilisés par les auteurs. Par ailleurs, certaines études présentent une faible validité psychométrique.

Malgré la rigueur méthodologique appliquée à la sélection des études, il est important de signaler que certaines présentent des biais importants, notamment des biais de sélection et d'attrition. Enfin le niveau de preuve de ces articles n'est pas toujours significatif.

Une grande différence est observée, concernant la taille des échantillons entre les différentes études, ce qui pourrait impacter la fiabilité des résultats. De plus l'ensemble des études expérimentales comprenaient une évaluation du TDAH. Peu d'entre elles ont étudié l'effet inter-juges, ce qui pourrait avoir un impact sur l'homogénéité des jugements formulés par les évaluateurs.

Il semble donc important de prendre les résultats de cette étude avec précaution, au vu des raisons citées ci-dessus.

11.3.3. Perspectives

D'un point de vue clinique, il serait intéressant de mettre en place un système de dépistage précoce du SAOS et du TDAH, grâce à l'ensemble des professionnels acteurs dans la prise en charge de ces pathologies. La nécessité d'une évaluation globale de l'enfant est mise en avant. Ainsi, un enfant présentant un trouble du sommeil bénéficierait d'une évaluation du fonctionnement de son système attentionnel, de ses fonctions oro-myo-faciales, d'une évaluation de ses apprentissages scolaires et d'une surveillance au niveau de sa charge pondérale. Dans un souci de rigueur et d'équité, il serait intéressant que ce programme soit mis place de manière encadrée. Dans cette même perspective, et au vu du grand nombre d'enfants sous-diagnostiqués, des plaquettes d'information pourraient être distribuées aux parents à travers les maternités, établissement médicaux ou scolaires.

Récemment, de nombreux auteurs, hispanophones et lusophones, se sont intéressés au rôle de l'orthophonie dans la prise en charge de ces patients. L'intérêt de la thérapie myofonctionnelle ayant été démontrée, certains pays, comme le Brésil, favorisent la prise en charge de ces patients par les orthophonistes pour pratiquer une rééducation des fonctions oro-myo-faciales et de la déglutition atypique. A l'heure actuelle, en France, peu de médecins spécialistes dirigent les enfants vers ces professionnels, considérant l'AT et la VNI comme seuls traitements disponibles dans le cadre du SAOS. Une étude sur les effets d'une prise en charge orthophonique chez ces patients permettrait, outre de montrer son efficacité, de faire connaître les possibilités quant à cette prise en charge. Il est évident que la prise en charge des fonctions OMF des patients devra être combinée avec un traitement médical, c'est pourquoi la communication et le travail d'équipe est nécessaire pour une prise en charge fonctionnelle de ces patients.

Les possibilités sont donc multiples et la constante évolution des recherches dans ces domaines permettront une meilleure appréhension de ces troubles à l'avenir.

12. CONCLUSION

Cette revue systématique de littérature a permis l'analyse de treize articles scientifiques traitant du lien entre le SAOS et le TDAH. La présence d'un lien a pu être objectivée et plusieurs études ont permis d'établir et d'expliquer les liens qui existent entre ces deux pathologies. Ainsi, la présence d'un TDAH et d'un SAOS associé s'explique d'un point de vue neuro-anatomique et neuro-physiologique. Par ailleurs, cette étude confirme l'amélioration des symptômes du TDAH suite au traitement du SAOS par une adénotonsillectomie. L'importance de la rééducation des fonctions oro-myo-faciales chez ces patients a également été mise en exergue. Cependant, il apparaît clairement qu'actuellement, les liens entre le SAOS et le TDAH ne sont compris que partiellement.

Les résultats de cette revue de littérature ont un intérêt pour la pratique clinique. En effet, une meilleure compréhension des liens entre ces deux troubles devrait amener les praticiens à opter pour une démarche clinique plus globale. Cette démarche passe tout d'abord par la mise en place d'un dépistage systématique de potentiels troubles du sommeil ou attentionnels auprès des patients reçus en cabinet, mais aussi, dans la mesure du possible, auprès des populations d'âges pré-scolaires et scolaires. Cette étude montre, par ailleurs, l'importance des questions posées lors de l'anamnèse, au cours des bilans. Les orthophonistes ont un rôle majeur dans le dépistage de ces troubles, puisqu'ils sont amenés à prendre en charge de nombreux enfants. Enfin, la collaboration entre les différents professionnels, l'information aux aidants et aux patients apparaissent comme des éléments clés de la prise en charge des enfants atteints de SAOS et de TDAH.

La poursuite des recherches est donc nécessaire, notamment à travers la réalisation de travaux pluridisciplinaires incluant pneumologues, médecins ORL, neurologues, pédopsychiatres, neuropsychologues, orthodontistes, orthophonistes, masseurs-kinésithérapeutes etc. De telles recherches pourraient améliorer le dépistage et la prise en charge de ces patients et, ainsi, améliorer leur qualité de vie au quotidien.

13. BIBLIOGRAPHIE

- Abreu, C. B., Fuchs, S. C., Pascoto, G. R., Weber, R., Guedes, M. C., Pignatari, S. S., & Stamm, A. C. (2013). Effect of adenotonsillectomy on visual attention tests among children with sleep-disordered breathing : A controlled prospective cohort study. *Clinical Otolaryngology*, 38(6), 487-493. <https://doi.org/10.1111/coa.12192>
- Ahmadi, M. S., Poorolajal, J., Masoomi, F. S., & Haghghi, M. (2016). Effect of adenotonsillectomy on attention deficit-hyperactivity disorder in children with adenotonsillar hypertrophy : A prospective cohort study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 86, 193-195. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.05.012>
- Ahn, Y. M. (2010). Treatment of obstructive sleep apnea in children. *Korean Journal of Pediatrics*, 53(10), 872-879. <https://doi.org/10.3345/kjp.2010.53.10.872>
- Al-Zaabi, K., Al-Adawi, S., Jaju, S., Jeyaseelan, L., Al-Sibani, N., Al-Alawi, M., Al-Abri, M., & Al-Abri, R. (2018). Effects of an Adenotonsillectomy on the Cognitive and Behavioural Function of Children Who Snore. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, 18(4), e455-e460. <https://doi.org/10.18295/squmj.2018.18.04.005>
- Amiri, S., AbdollahiFakhim, S., Lotfi, A., Bayazian, G., Sohrabpour, M., & Hemmatjoo, T. (2015). Effect of adenotonsillectomy on ADHD symptoms of children with adenotonsillar hypertrophy and sleep disordered breathing. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 79(8), 1213-1217. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.05.015>
- Aubertin, G. (2013). Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil chez l'enfant. *Revue de Pneumologie Clinique*, 69(4), 229-236. <https://doi.org/10.1016/j.pneumo.2013.05.004>

- Beydon, N., & Aubertin, G. (2013). Explorer : De la prescription à l'interprétation : exploration du syndrome d'apnée du sommeil de l'enfant. *Archives de Pédiatrie*, 20(5), 570-574. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2013.01.054>
- Beydon, N., & Aubertin, G. (2016). Critères diagnostiques du syndrome d'apnées obstructives du sommeil. *Archives de Pédiatrie*, 23(4), 432-436. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2016.01.002>
- Biederman, J., Monuteaux, M. C., Spencer, T., Wilens, T. E., & Faraone, S. V. (2009). Do stimulants protect against psychiatric disorders in youth with ADHD? A 10-year follow-up study. *Pediatrics*, 124(1), 71-78. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-3347>
- Blanc, F., Merklen, F., Blanchet, C., Mondain, M., & Akkari, M. (2019). Polygraphie ventilatoire chez l'enfant : Faisabilité en pratique courante dans un service d'ORL et valeur de la détection automatique des événements respiratoires. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 136(4), 231-237. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2018.07.008>
- Blunden, S., Lushington, K., Lorenzen, B., Martin, J., & Kennedy, D. (2005). Neuropsychological and Psychosocial Function in Children with a History of Snoring or Behavioral Sleep Problems. *The Journal of Pediatrics*, 146(6), 780-786. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.01.043>
- Borsu. (2014). *L'influence des caractéristiques du sommeil sur la résistance à la privation de sommeil des fonctions cognitives attentionnelles et exécutives*. <https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/652>
- Buguet, A. (2008). La maladie du sommeil : Le syndrome polysomnographique comme outil diagnostique et de suivi post-thérapeutique. *La Neurologie Libérale* 2008;28:2-8. *Neurologie Libérale*, 28, 2-8.

- C, M., F, E., & G, R. (2015). [The role of sleep in memory consolidation : Effects of age and Alzheimer's disease]. *Biologie Aujourd'hui*, 209(3), 261-272.
<https://doi.org/10.1051/jbio/2015024>
- Carrot, B., & Lecendreux, M. (2011). Évaluation d'une somnolence diurne excessive en psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent. *Archives de Pédiatrie*, 18(8), 891-901. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2011.05.012>
- Casoff, J., Wiebe, S. T., & Gruber, R. (2012). Sleep patterns and the risk for ADHD : A review. *Nature and Science of Sleep*, 4, 73-80. <https://doi.org/10.2147/NSS.S31269>
- Chevalier, N., & Guay, M.-C. (2006). *Trouble Déficitaire de L'Attention Avec Hyperactivité : Soigner, Éduquer, Surtout Valoriser*. PUQ.
- Clément, O., Sapin, E., Fort, P., & Luppi, P.-H. (2013). Le sommeil paradoxal : Son contrôle par l'hypothalamus. *Médecine du Sommeil*, 10(4), 146-154.
<https://doi.org/10.1016/j.msom.2013.04.002>
- Cohen-Gogo, S., Do Ngoc Thanh, C., Levy, D., Métreau, J., Mornand, P., Parisot, P., & Fauroux, B. (2009). Les troubles respiratoires du sommeil chez l'enfant. *Archives de Pédiatrie*, 16(2), 123-131. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2008.11.016>
- Cohen-Levy, J. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. *Médecine du Sommeil*, 8(2), 61-68.
<https://doi.org/10.1016/j.msom.2011.03.001>
- Dauvilliers, Y., & Billiard, M. (2004). Aspects du sommeil normal. *EMC - Neurologie*, 1(4), 458-480. <https://doi.org/10.1016/j.emcn.2004.05.001>
- Dayyat, E., Kheirandish-Gozal, L., & Gozal, D. (2007). Childhood Obstructive Sleep Apnea : One or Two Distinct Disease Entities? *Sleep Medicine Clinics*, 2(3), 433-444.
<https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2007.05.004>

- Defrenne, E. (2017). *Attention et sommeil diurne (sieste) chez l'enfant de TPS/PS*. 40.
- Dios Teigell, S. de. (2020). *Relación entre la obstrucción de la vía aérea, apnea del sueño, déficit de atención e hiperactividad y la oclusión dentaria en la población escolar* [Thesis, Universidad Complutense de Madrid].
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/58634/>
- DSM-5 Criteria*. (2013). <https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm/updates-to-dsm-5>
- Emond, V., Joyal, C., & Poissant, H. (2009). Neuroanatomie structurelle et fonctionnelle du trouble déficitaire d'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH). *Encephale-revue De Psychiatrie Clinique Biologique Et Therapeutique - ENCEPHALE*, 35, 107-114.
<https://doi.org/10.1016/j.encep.2008.01.005>
- Fallah, R., Arabi Mianroodi, A., Eslami, M., & Khanjani, N. (2020). Does Adenotonsillectomy alter Symptoms of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children? *Iranian Journal of Otorhinolaryngology*, 32(113), 359-364.
<https://doi.org/10.22038/ijorl.2020.43987.2456>
- Fawzia Heraut. (2008). *Comprendre son sommeil | Cairn.info*. <https://www.cairn.info/revue-lettre-de-l-enfance-et-de-l-adolescence-2008-1-page-25.htm>
- Feldman, M. E., Charach, A., & Bélanger, S. A. (2018). Le TDAH chez les enfants et les adolescents, partie 2 : Le traitement. *Paediatrics & Child Health*, 23(7), 473-484.
<https://doi.org/10.1093/pch/pxy114>
- Friedman. (2009). *Updated systematic review of tonsillectomy and adenoidectomy for treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome—Michael Friedman, Meghan Wilson, Hsin-Ching Lin, Hsueh-Wen Chang, 2009*.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1016/j.otohns.2009.01.043>

- Gedda, M. (2015). Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinésithérapie, la Revue*, 15(157), 39-44. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2014.11.004>
- Goraya, J. S., Cruz, M., Valencia, I., Kaleyias, J., Khurana, D. S., Hardison, H. H., Marks, H., Legido, A., & Kothare, S. V. (2009). Sleep Study Abnormalities in Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Pediatric Neurology*, 40(1), 42-46. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2008.09.007>
- Guimaraes. (2009). *Effects of Oropharyngeal Exercises on Patients with Moderate Obstructive Sleep Apnea Syndrome | American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. <https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/rccm.200806-981OC>
- HAS. (2013). *Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique—État des lieux*. Haute Autorité de Santé. https://www.has-sante.fr/jcms/c_1600564/fr/niveau-de-preuve-et-gradation-des-recommandations-de-bonne-pratique-etat-des-lieux
- HAS. (2014). *Recommandation de bonnes pratiques*. 199.
- Hesselbacher, S., Aiyer, A. A., Surani, S. R., Suleman, A. A., & Varon, J. (2019). A Study to Assess the Relationship between Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Obstructive Sleep Apnea in Adults. *Cureus*, 11(10). <https://doi.org/10.7759/cureus.5979>
- Huang, Y.-S., Guilleminault, C., Li, H.-Y., Yang, C.-M., Wu, Y.-Y., & Chen, N.-H. (2007). Attention-deficit/hyperactivity disorder with obstructive sleep apnea : A treatment outcome study. *Sleep Medicine*, 8(1), 18-30. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2006.05.016>

- Huet, A. P., & Paulus, C. (2015). Traitement orthodontique chez l'enfant porteur d'un syndrome d'apnées obstructives du sommeil. *Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orale*, 116(4), 221-228.
<https://doi.org/10.1016/j.revsto.2015.06.005>
- Jeon, Y. J., Song, J.-J., Ahn, J.-C., Kong, I. G., Kim, J.-W., Park, G.-H., & Won, T.-B. (2016). Immediate and Sustained Improvement in Behavior and Life Quality by Adenotonsillectomy in Children With Sleep-Disordered Breathing. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 9(2), 136-142.
<https://doi.org/10.21053/ceo.2015.00584>
- Jerome et al. (2020). *Approche diagnostique et de prise en charge du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité chez l'enfant | The College of Family Physicians of Canada*. <https://www.cfp.ca/content/66/10/e255.short>
- Kirov et al. (2014). *Sleep problems and their effect in ADHD: Expert Review of Neurotherapeutics : Vol 14, No 3*.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1586/14737175.2014.885382>
- Koolwijk et al. (2014). "Complex" Attention-Deficit Hyperactivity Disorder, More Nor... : *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*.
https://journals.lww.com/jrnldb/Abstract/2014/11000/_Complex__Attention_Deficit_Hyperactivity.5.aspx
- Laffargue, A. (2018). Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant. *Anesthésie & Réanimation*, 4(4), 300-307. <https://doi.org/10.1016/j.anrea.2018.03.005>
- Launois, S., & Rey, M. (2013). Place des différents enregistrements au cours du sommeil : Résumé du rapport d'évaluation de l'HAS. *Médecine du Sommeil*, 10(1), 6-11.
<https://doi.org/10.1016/j.msom.2013.01.001>

Launois-Rollinat, S. (2019). Le sommeil et sa physiologie. *Hegel*, N° 3(3), 231.

<https://doi.org/10.4267/2042/70445>

Lenis Rojas, J., & Echeverry Clavijo, P. (2020). Rol del fonoaudiólogo en el manejo de los trastornos del sueño en niños : Revisión documental entre 2008 – 2018 [Thesis, Universidad Santiago de Cali]. In *Repositorio Institucional USC*.

<https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/3622>

Levrini, L., Lorusso, P., Caprioglio, A., Magnani, A., Diaféria, G., Bittencourt, L., & Bommarito, S. (2014). Model of oronasal rehabilitation in children with obstructive sleep apnea syndrome undergoing rapid maxillary expansion : Research review. *Sleep Science*, 7(4), 225-233. <https://doi.org/10.1016/j.slsci.2014.11.002>

Merrill S. Wise. (2011). *Executive Summary of Respiratory Indications for Polysomnography in Children : An Evidence-Based Review | Sleep | Oxford Academic*.

<https://academic.oup.com/sleep/article/34/3/389/2433847?login=true>

Miano, S., Esposito, M., Foderaro, G., Ramelli, G. P., Pezzoli, V., & Manconi, M. (2016). Sleep-Related Disorders in Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder : Preliminary Results of a Full Sleep Assessment Study. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 22(11), 906-914. <https://doi.org/10.1111/cns.12573>

Mir, E., Kumar, R., Suri, T. M., Suri, J. C., Venkatachalam, V., Sen, M. K., & Chakrabarti, S.

(2019). Neurocognitive and behavioral abnormalities in Indian children with sleep-disordered breathing before and after adenotonsillectomy. *Lung India : Official Organ of Indian Chest Society*, 36(4), 304-312.

https://doi.org/10.4103/lungindia.lungindia_398_18

Molina-Carballo, A., Naranjo-Gómez, A., Uberos, J., Justicia-Martínez, F., Ruiz-Ramos, M.-J., Cubero-Millán, I., Contreras-Chova, F., Augustin-Morales, M.-C., Khaldy-Belkadi, H., &

- Muñoz-Hoyos, A. (2013). Methylphenidate effects on blood serotonin and melatonin levels may help to synchronise biological rhythms in children with ADHD. *Journal of Psychiatric Research*, 47(3), 377-383.
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2012.09.020>
- Muškardin, V. (2018). *Analyse terminologique : Les stades et cycles de sommeil* [Diploma Thesis]. <http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/10611/>
- Perez, A., & Hunter, K. (2020). Adenotonsillectomy as a treatment for sleep-disordered breathing in children with ADHD. *Journal of the American Academy of PAs*, 33(10), 34-39. <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000697248.35685.c6>
- Pry, R. (2019). Sommeil et développement. *Enfance*, N° 2(2), 289-294.
- Purper-Ouakil, D., Wohl, M., Michel, G., Mouren, M. C., & Gorwood, P. (2004). Variations dans l'expression clinique du trouble déficit attentionnel/hyperactivité (TDAH) : Rôle du contexte, du développement et de la comorbidité thymique. *L'Encéphale*, 30(6), 533-539. [https://doi.org/10.1016/S0013-7006\(04\)95467-X](https://doi.org/10.1016/S0013-7006(04)95467-X)
- Rowena et al. (2020). *Do You Really Lose When You Snooze ? Sleep Correlates of Externalizing and Attention Problems Among Pediatric Patients with ADHD, ASD, and Comorbid Diagnosis : Journal of Mental Health Research in Intellectual Disabilities : Vol 13, No 3.*
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19315864.2020.1760973>
- Sabuncuoglu, O. (2013). Understanding the relationships between breastfeeding, malocclusion, ADHD, sleep-disordered breathing and traumatic dental injuries. *Medical Hypotheses*, 80(3), 315-320. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2012.12.017>
- Sánchez Solano, N. J., Sarmiento Acuña, K. S., Riascos Rosero, M. S., Panqueva Centanaro, O. P., & Ruiz Morales, Á. (2014). Asociación de las alteraciones del sueño con el déficit

de atención e hiperactividad en pediatría. *Universitas Médica*, 55(2), 183-199.

<https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed55-2.aasd>

Santana-Vidal, P. I., Gatica-Ferrero, S. A., & Valdenegro-Fuentes, L. V. (2020). Evidence of overdiagnosis in Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) based on neuropsychological evaluation : A study in Chilean students/ Evidencia de sobrediagnostico en el TDAH en base a evaluacion neuropsicologica: un estudio en escolares chilenos. *Psicogente*, 23(44), NA-NA.

Sauzeau, J.-B. (2017). *Impact des troubles du sommeil sur les processus de consolidation des apprentissages dépendants du sommeil chez l'enfant* [Phdthesis, Université de Lyon].
<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01557504>

Seailles, T., & Vecchierini, M.-F. (2015). Les particularités des examens diagnostiques du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) de l'enfant. *Revue d'Orthopédie Dento-Faciale*, 49, 115-126. <https://doi.org/10.1051/odf/2015014>

Seron. (2000). *Traité de neuropsychologie clinique. Tome 2—Xavier Seron, Martial Van der Linden*. <https://www.decitre.fr/livres/traite-de-neuropsychologie-clinique-9782905580917.html>

Shepherd, K. L., James, A. L., Musk, A. W., Hunter, M. L., Hillman, D. R., & Eastwood, P. R. (2011). Gastro-oesophageal reflux symptoms are related to the presence and severity of obstructive sleep apnoea. *Journal of Sleep Research*, 20(1pt2), 241-249.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2010.00843.x>

Stevenson, J., Buitelaar, J., Cortese, S., Ferrin, M., Konofal, E., Lecendreux, M., Simonoff, E., Wong, I. C. K., & Sonuga-Barke, E. (2014). Research review : The role of diet in the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder--an appraisal of the evidence on efficacy and recommendations on the design of future studies. *Journal of Child*

Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines, 55(5), 416-427.

<https://doi.org/10.1111/jcpp.12215>

T. T. Dang-Vu. (2005). *A role for sleep in brain plasticity : Pediatric Rehabilitation : Vol 9, No 2*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13638490500138702>

Tan, H.-L., Gozal, D., Ramirez, H. M., Bandla, H. P. R., & Kheirandish-Gozal, L. (2014).

Overnight Polysomnography versus Respiratory Polygraphy in the Diagnosis of Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *Sleep*, 37(2), 255-260.

<https://doi.org/10.5665/sleep.3392>

Tapia, I. E., Karamessinis, L., Bandla, P., Huang, J., Kelly, A., Pepe, M., Schultz, B., Gallagher, P., Brooks, L. J., & Marcus, C. L. (2008). Polysomnographic Values In Children Undergoing Puberty : Pediatric Vs. Adult Respiratory Rules in Adolescents. *Sleep*, 31(12), 1737-1744.

Thirion, M., & Challamel, D. M.-J. (2018). *Le Sommeil le rêve et l'enfant*. Albin Michel.

Türkoğlu, S., Tahsin Somuk, B., Sapmaz, E., & Bilgiç, A. (2019). Effect of adenotonsillectomy on sleep problems, attention deficit hyperactivity disorder symptoms, and quality of life of children with adenotonsillar hypertrophy and sleep-disordered breathing. *The International Journal of Psychiatry in Medicine*, 54(3), 231-241.

<https://doi.org/10.1177/0091217419829988>

Vecchierini, M. -F. (2013). Le sommeil : Régulation et phénoménologie. *Revue des Maladies Respiratoires*, 30(10), 843-855. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2013.10.009>

Vecchierini, Marie-Françoise, & Monteyrol, P.-J. (2013). Syndrome d'apnées obstructives de l'enfant : Nouvelles approches thérapeutiques. *Médecine thérapeutique / Pédiatrie*, 16(2), 108-117. <https://doi.org/10.1684/mtp.2013.0476>

- Vélez-Galarraga, R., Guillén-Grima, F., Crespo-Eguílaz, N., & Sánchez-Carpintero, R. (2016). Prevalence of sleep disorders and their relationship with core symptoms of inattention and hyperactivity in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *European Journal of Paediatric Neurology*, 20(6), 925-937.
<https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2016.07.004>
- Vergnes, F. (2015). Apnées obstructives du sommeil chez l'enfant. Diagnostic et prise en charge. *Anesthésie & Réanimation*, 1(6), 479-486.
<https://doi.org/10.1016/j.anrea.2015.10.001>
- Villa, M. P., Evangelisti, M., Martella, S., Barreto, M., & Del Pozzo, M. (2017). Can myofunctional therapy increase tongue tone and reduce symptoms in children with sleep-disordered breathing? *Sleep and Breathing*, 21(4), 1025-1032.
<https://doi.org/10.1007/s11325-017-1489-2>
- Viot-Blanc, V. (2015). Durée de sommeil et métabolisme. *Revue des Maladies Respiratoires*, 32(10), 1047-1058. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2015.07.003>
- Wu, J., Gu, M., Chen, S., Chen, W., Ni, K., Xu, H., & Li, X. (2017). Factors related to pediatric obstructive sleep apnea–hypopnea syndrome in children with attention deficit hyperactivity disorder in different age groups. *Medicine*, 96(42).
<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008281>

14. TABLE DES MATIÈRES

1.	REMERCIEMENTS.....	2
2.	LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	3
3.	Sommaire.....	4
4.	INTRODUCTION.....	5
5.	PARTIE THÉORIQUE.....	6
5.1.	Le sommeil.....	7
5.1.1.	Stades physiologiques du sommeil.....	7
5.1.2.	Développement du sommeil au cours de l'enfance.....	8
5.1.3.	Les fonctions du sommeil.....	9
5.1.4.	Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS).....	9
5.2.	L'attention.....	15
5.1.5.	Le système attentionnel.....	15
5.1.6.	Le TDAH.....	15
6.	PROBLÉMATIQUE.....	21
7.	OBJECTIFS.....	22
8.	HYPOTHÈSES.....	23
9.	MATÉRIEL ET MÉTHODE.....	24
9.1.	Matériel : la revue de littérature.....	25
9.2.	Méthode.....	25
9.2.1.	Sélection des articles.....	25
10.	RÉSULTATS.....	27
10.1.	Caractéristiques générales des études.....	28
10.2.	Analyse qualitative des études.....	29
10.2.1.	Existence d'un lien entre le SAOS et le TDAH.....	29
10.2.2.	L'hypertrophie adénoïde : lien unidirectionnel entre le SAOS et le TDAH.....	31
10.2.3.	Lien bidirectionnel neurophysiologique et neuro-anatomique entre le SAOS et le TDAH	34
10.2.4.	Rôle de la sphère oro-myo-faciale (OMF) dans la compréhension du lien entre le TDAH et le SAOS.....	38
10.2.5.	Comorbidités communes au SAOS et au TDAH.....	40
11.	DISCUSSION.....	42
11.1.	Analyse des résultats.....	43

11.1.1.	Première hypothèse.....	43
11.1.2.	Deuxième hypothèse	44
11.1.3.	Troisième hypothèse.....	45
11.2.	Intérêts de l'étude	47
11.3.	Limites et perspectives	47
11.3.1.	Critique de la méthodologie	48
11.3.2.	Critique des résultats	48
11.3.3.	Perspectives	48
12.	CONCLUSION.....	50
13.	BIBLIOGRAPHIE	51
14.	TABLE DES MATIÈRES.....	63
15.	ANNEXES	65
15.1.	Annexe 1 : Critère diagnostique du TDAH selon le DSM V :.....	66
15.2.	Annexe 2 : Références bibliographiques incluses dans la revue de littérature, classées selon l'ordre d'apparition	69
15.3.	Annexe 3 : Grade des recommandations des études scientifiques	72

15. ANNEXES

15.1. ANNEXE 1 : CRITERE DIAGNOSTIC DU TDAH SELON LE DSM V :

Critères A

Un mode persistant d'inattention et/ou d'hyperactivité-impulsivité qui interfère avec les fonctionnements ou le développement, et caractérisé par (1) et/ou (2) :

A1. Inattention

Six (ou plus) des symptômes suivants ont persisté pendant au moins 6 mois, à un degré qui ne correspond pas au niveau de développement et qui a directement des conséquences négatives sur les activités sociales et académiques/professionnelles :

Remarque : les symptômes ne sont pas seulement la manifestation d'un comportement d'opposition, d'une déficience, hostilité, ou de l'incompréhension de tâches ou d'instructions. Pour les grands adolescents et les adultes (âgés de 17 ans et plus), au moins 5 symptômes sont exigés.

- a) Souvent ne parvient pas à prêter attention aux détails ou fait des fautes d'étourderie dans les devoirs scolaires, le travail ou d'autres activités (ex : néglige ou oublie des détails, le travail n'est pas précis).
- b) A souvent du mal à soutenir son attention au travail ou dans les jeux (ex : a du mal à rester concentré durant un cours, une conversation, la lecture d'un texte long).
- c) Semble souvent ne pas écouter quand on lui parle personnellement (ex : leur esprit paraît ailleurs, même en l'absence d'une distraction manifeste).
- d) Souvent, ne se conforme pas aux consignes et ne parvient pas à mener à terme ses devoirs scolaires, ses tâches domestiques ou ses obligations professionnelles (ex : commence le travail mais perd vite le fil et est facilement distrait).
- e) A souvent du mal à organiser ses travaux ou ses activités (ex : difficultés à gérer des tâches séquentielles ; difficultés à conserver ses outils et ses affaires personnelles en ordre ; complique et désorganise le travail ; gère mal le temps ; ne respecte pas les délais fixés).
- f) Souvent évite, a en aversion, ou fait à contre-cœur les tâches qui nécessitent un effort mental soutenu (ex : le travail scolaire ou les devoirs à la maison ; pour les adolescents et les adultes, préparation de rapports, formulaires à remplir, revoir un long article).
- g) Perd souvent les objets nécessaires à son travail ou à ses activités (matériel scolaire, crayons, livres, outils, portefeuille, clés, papiers, lunettes, téléphone mobile).

h) Souvent se laisse facilement distraire par des stimuli externes (pour les adolescents et les adultes, cela peut inclure passer du « coq à l'âne »).

i) A des oublis fréquents dans la vie quotidienne (ex : faire les corvées, les courses ; pour les adolescents et les adultes, répondre à ses appels, payer ses factures, respecter ses rendez-vous).

A2. Hyperactivité et impulsivité

Six (ou plus) des symptômes suivants ont persisté pendant au moins 6 mois, à un degré qui ne correspond pas au niveau de développement et qui a un retentissement négatif directe sur les activités sociales et académiques/professionnelles :

Remarque : les symptômes ne sont pas seulement la manifestation d'un comportement d'opposition, d'une déficience, hostilité, ou de l'incompréhension de tâches ou d'instructions. Pour les grands adolescents et les adultes (âgés de 17 ans et plus), au moins 5 symptômes sont exigés.

a) Remue souvent les mains ou les pieds ou se tortille sur son siège.

b) Se lève souvent en classe ou dans d'autres situations où il est supposé rester assis (ex : se lève de sa place en classe, au bureau ou à son travail, ou dans d'autres situation qui nécessitent de rester assis).

c) Souvent, court ou grimpe partout, dans les situations où cela est inapproprié (remarque : chez les adolescents ou les adultes, cela peut se limiter à un sentiment d'agitation).

d) A souvent du mal à se tenir tranquille dans les jeux ou les activités de loisir.

e) Est souvent "sur la brèche" ou agit souvent comme s'il était "monté sur ressorts" (ex : incapable ou inconfortable de se tenir immobile pendant un long moment, comme dans les restaurants, les réunions ; peut être perçu par les autres comme agité, ou comme difficile à suivre).

f) Souvent, parle trop.

g) Laisse souvent échapper la réponse à une question qui n'est pas encore entièrement posée (ex : termine la phrase de leurs interlocuteurs ; ne peut attendre son tour dans une conversation).

h) A souvent du mal à attendre son tour (ex : lorsque l'on fait la queue)

i) Interrompt souvent les autres ou impose sa présence (ex : fait irruption dans les conversations, les jeux ou les activités ; peut commencer à utiliser les biens d'autrui, sans demander ou recevoir leur autorisation ; pour les adolescents et les adultes, peut s'immiscer ou s'imposer et reprendre ce que d'autres font).

Critères B

Certains des symptômes d'hyperactivité/impulsivité ou d'inattention étaient présents avant l'âge de 12 ans.

Critères C

Certains des symptômes d'inattention ou d'hyperactivité/impulsivité sont présents dans deux ou plus de deux types d'environnement différents (ex : à la maison, l'école, ou le travail ; avec des amis ou des relations ; dans d'autres activités).

Critères D

On doit clairement mettre en évidence une altération cliniquement significative du fonctionnement social, scolaire ou professionnel et de la qualité de vie

Critères E

Les symptômes ne surviennent pas exclusivement au cours d'une schizophrénie, ou d'un autre trouble psychotique, et ils ne sont pas mieux expliqués par un autre trouble mental (trouble thymique, trouble anxieux, trouble dissociatif, trouble de la personnalité, intoxication par une prise de substance ou son arrêt).

Sous-types cliniques

Condition Mixte ou combiné : les critères A1 et A2 sont satisfaits pour les 6 derniers mois.

Condition Inattention prédominante : le critère A1 est satisfait pour les 6 derniers mois mais pas le critère A2.

Condition hyperactivité/impulsivité prédominante : le critère A2 est satisfait pour les 6 derniers mois mais pas le critère A1.

15.2. ANNEXE 2 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES INCLUSES DANS LA REVUE DE LITTÉRATURE, CLASSEES SELON L'ORDRE D'APPARITION

1. Kirov et al. (2014). *Sleep problems and their effect in ADHD: Expert Review of Neurotherapeutics* : Vol 14, No 3. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1586/14737175.2014.885382>
2. Villa, M. P., Evangelisti, M., Martella, S., Barreto, M., & Del Pozzo, M. (2017). Can myofunctional therapy increase tongue tone and reduce symptoms in children with sleep-disordered breathing? *Sleep and Breathing*, 21(4), 1025-1032. <https://doi.org/10.1007/s11325-017-1489-2>
3. Sabuncuoglu, O. (2013). Understanding the relationships between breastfeeding, malocclusion, ADHD, sleep-disordered breathing and traumatic dental injuries. *Medical Hypotheses*, 80(3), 315-320. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2012.12.017>
4. Fallah, R., Arabi Mianroodi, A., Eslami, M., & Khanjani, N. (2020). Does Adenotonsillectomy alter Symptoms of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children? *Iranian Journal of Otorhinolaryngology*, 32(113), 359-364. <https://doi.org/10.22038/ijorl.2020.43987.2456>
5. Wu, J., Gu, M., Chen, S., Chen, W., Ni, K., Xu, H., & Li, X. (2017). Factors related to pediatric obstructive sleep apnea–hypopnea syndrome in children with attention deficit hyperactivity disorder in different age groups. *Medicine*, 96(42). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008281>
6. Goraya, J. S., Cruz, M., Valencia, I., Kaleyias, J., Khurana, D. S., Hardison, H. H., Marks, H., Legido, A., & Kothare, S. V. (2009). Sleep Study Abnormalities in Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Pediatric Neurology*, 40(1), 42-46. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2008.09.007>

7. Dios Teigell, S. de. (2020). *Relación entre la obstrucción de la vía aérea, apnea del sueño, déficit de atención e hiperactividad y la oclusión dentaria en la población escolar* [Thesis, Universidad Complutense de Madrid].
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/58634/>
8. Sánchez Solano, N. J., Sarmiento Acuña, K. S., Riascos Rosero, M. S., Panqueva Centanaro, O. P., & Ruiz Morales, Á. (2014). Asociación de las alteraciones del sueño con el déficit de atención e hiperactividad en pediatría. *Universitas Médica*, 55(2), 183-199. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed55-2.aasd>
9. Cassoff, J., Wiebe, S. T., & Gruber, R. (2012). Sleep patterns and the risk for ADHD : A review. *Nature and Science of Sleep*, 4, 73-80. <https://doi.org/10.2147/NSS.S31269>
10. Ahmadi, M. S., Poorolajal, J., Masoomi, F. S., & Haghghi, M. (2016). Effect of adenotonsillectomy on attention deficit-hyperactivity disorder in children with adenotonsillar hypertrophy : A prospective cohort study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 86, 193-195.
<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.05.012>
11. Jeon, Y. J., Song, J.-J., Ahn, J.-C., Kong, I. G., Kim, J.-W., Park, G.-H., & Won, T.-B. (2016). Immediate and Sustained Improvement in Behavior and Life Quality by Adenotonsillectomy in Children With Sleep-Disordered Breathing. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 9(2), 136-142.
<https://doi.org/10.21053/ceo.2015.00584>
12. Al-Zaabi, K., Al-Adawi, S., Jaju, S., Jeyaseelan, L., Al-Sibani, N., Al-Alawi, M., Al-Abri, M., & Al-Abri, R. (2018). Effects of an Adenotonsillectomy on the Cognitive and Behavioural Function of Children Who Snore. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, 18(4), e455-e460. <https://doi.org/10.18295/squmj.2018.18.04.005>

13. Mir, E., Kumar, R., Suri, T. M., Suri, J. C., Venkatachalam, V., Sen, M. K., & Chakrabarti, S. (2019). Neurocognitive and behavioral abnormalities in Indian children with sleep-disordered breathing before and after adenotonsillectomy. *Lung India : Official Organ of Indian Chest Society*, 36(4), 304-312.
https://doi.org/10.4103/lungindia.lungindia_398_18

15.3. ANNEXE 3 : GRADE DES RECOMMANDATIONS DES ETUDES SCIENTIFIQUES

Grade de recommandation	Niveau de preuve	Description
A Preuve scientifique établie	Niveau 1	<ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision fondée sur des études bien menées
B Présomption scientifique	Niveau 2	<ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Études comparatives non randomisées bien menées - Analyse de décision fondée sur des études bien menées
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3	<ul style="list-style-type: none"> - Études cas-témoins
	Niveau 4	<ul style="list-style-type: none"> - Études comparatives comportant des biais importants - Études rétrospectives - Séries de cas - Études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)

CHLEQ Marie-Laure

Titre : Liens entre le syndrome d'apnées obstructives du sommeil et trouble de l'attention avec ou sans hyperactivité. Une revue de littérature

Résumé :

Cette revue systématique de littérature a permis l'analyse de treize articles scientifiques traitant des liens entre le SAOS et le TDAH. La présence de plusieurs liens a pu être objectivée et plusieurs études ont permis d'établir et d'expliquer ces différents liens. Ainsi, la présence d'un TDAH et d'un SAOS associé s'explique d'un point de vue neuro-anatomique et neuro-physiologique. Par ailleurs, cette étude confirme l'amélioration des symptômes du TDAH suite au traitement du SAOS par une adénotonsillectomie. L'importance de la rééducation des fonctions oro-myo-faciales chez ces patients a également été mise en exergue. Cependant, il apparaît clairement qu'actuellement, les liens entre le SAOS et le TDAH ne sont compris que partiellement.

Les résultats de cette revue de littérature ont un intérêt pour la pratique clinique. En effet, une meilleure compréhension des liens entre ces deux troubles devrait amener les praticiens à opter pour une démarche clinique plus globale. Les orthophonistes ont un rôle majeur dans le dépistage de ces troubles, puisqu'ils sont amenés à prendre en charge de nombreux enfants. Enfin, la collaboration entre les différents professionnels, l'information aux aidants et aux patients apparaissent comme des éléments clés de la prise en charge des enfants atteints de SAOS et de TDAH. De telles recherches pourraient améliorer le dépistage et la prise en charge de ces patients et, ainsi, améliorer leur qualité de vie au quotidien.

Mots clés : SAOS ; TDAH ; Syndrome d'apnées obstructives du sommeil ; Trouble de l'attention avec ou sans hyperactivité ; liens ; dépistage

Mémoire soutenu à l'Université de Franche-comté – UFR SMP – Orthophonie

Le : 29 juin 2021

Directeur de Mémoire : Catherine THIBAUT

Jury :

Catherine THIBAUT

Sophie SALTARELLI

Jordan DA SILVA