

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE SAAD DAHLAB - BLIDA



**FACULTE DE MEDECINE DE BLIDA
DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE**

Mémoire de fin d'étude pour
l'obtention du
Diplôme de docteur en medecine dentaire

INTITULE

**Le Syndrome d'Apnée Hypopnée Obstructif du Sommeil
chez l'enfant : dépistage et traitement en orthodontie**

Présenté et soutenu publiquement le :

09 juillet 2019

Par les internes :

KAFFAN Ahlem LASSAKER Feriel Haféda

KHELIFI Lemya LEKHAL Nour El Houda

LEKHAL Roumaissa

Directrice : Pr. MEDDAH

Jury composé de :

Président : Dr. ATROUCHE

Examineur : Dr. BARR

Année universitaire : 2018 - 2019

Dédicace

Nous tenons d'abord à remercier dieu tout puissants et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir notre modeste travail.

Je dédie ce travail :

À ma mère Fatiha : qui a œuvré pour ma réussite de par son soutien, son amour tous les sacrifices consentis et conseils, pour sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il l'expression de mes sentiments et mon éternelle gratitude.

À mon père Abd El Kader : autant de phrases et d'expression aussi éloquentes soient-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma connaissance. Je ferai de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Que dieu tout puissant te préserve, t'accorde bonheur, santé, et te protège de tout mal.

À mes sœurs chéries SOUHILA, FATIMA et à mon cher frère FARDJ ALLAH, l'unique frère que j'ai au monde : merci d'être à mes côtés pour donner du sens à notre petite famille.

À ma nièce **MERIEM** et mon neveux **YESSER**.

À mon futur époux MOHAMED : ton encouragement était la bouffé d'oxygène qui me ressourçait dans les moments pénibles, merci pour tes justes paroles, ta patience et ton soutien indéfectible.

À toute ma famille, tantes et oncles, cousins et cousines.

À mes chères amies, à tous mes enseignants, tout au long de mes études.

À tous ceux qui m'ont aidée de près ou de loin :

Je vous dis : Grand merci.

Lemya

Dédicace

Louange à Allah d'arriver à ce moment de réussite après tous les moments de difficulté

Je dédie ce modeste travail :

À l'homme qui a possédé l'humanité de toutes ses forces, à celui qui a supervisé mon éducation avec de grands sacrifices, traduit dans son respect pour la science, à ma première école dans la vie, mon exemple éternel, mon soutien moral mon père Yahia que dieu le protège et le garde.

À la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon Cœur, ma vie et mon bonheur le symbole de tendresse; ma mère Kheira.

À mes frères *Mohamed et Houcine.*

À mes sœurs : *Fatna, Fatima, Khadidja, Omameur, Asmaa, Aicha.*

À mon futur époux *Mustapha RAKHEROUR* tu m'as comblé par ton soutien et ta générosité. Ces quelques lignes ne sauraient exprimer toute l'affection et tout l'amour que je te porte.

À tous ceux qui ont sacrifié leur temps pour la science et à tous ceux qui ont utilisé la science pour le bien.

À toute la promotion de 6^{ème} année médecine dentaire : 2018-2019.

Merci

Roumaïssa

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail...

A ma très chère Mère, à celle qui m'a fait voir la lumière, qui m'a fait goûter la joie, qui m'a appris le sourire, qui a toujours été là pour moi, qui a veillé durant mes nuits pour faire la réussite de mes jours, qui m'a tout donné sans jamais rien demander et à qui je dois tout et que rien ne suffira pour la remercier.

A mon très cher Père, à celui qui m'a toujours soutenu dans mes études et à qui je dois ma place maintenant grâce à ses sacrifices.

A mon cher Mari, qui ma prodiguée beaucoup d'aides, d'encouragements et de motivations tout au long de mes études.

A ma chère belle mère, celle qui ma toujours soutenue moralement par ses paroles réconfortantes et par ses prières.

A ma chère fille, à laquelle je lui souhaite un avenir prometteur, plein de bonheurs et de réussite.

A mon frère et mes sœurs à qui je souhaite la réussite dans leurs études et leur vie professionnelle et personnelle.

En priant Dieu de me garder ma très chère grand-mère maternelle.

A mon excellente amie Soltana, avec laquelle j'ai vécu de bons moments.

A toutes les personnes que je connais et que je n'ai pas citées.

Et à tous ceux que j'aime et qui m'aiment.

Feriel Haféda

Dédicaces

Avant tout, Merci à Dieu de m'avoir donné le courage et la patience d'aller jusqu'au bout et de terminer ce travail. Merci ALLAH de m'avoir guidé.

Je dédie chaleureusement ce modeste travail à :

Mes parents « *Ahmed* et *Fatma* » qui sont mon soutien moral et ma source de joie et de bonheur, ceux qui se sont toujours sacrifiés pour me voir réussir, Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

Mon époux *Merouane* qui m'a soutenue tout au long de ce projet et m'a comblé par ses encouragements et sa générosité. Aucun mot ne saurait t'exprimer mon profond attachement et ma reconnaissance pour l'amour, la tendresse et la gentillesse avec lesquelles tu m'as toujours entouré.

Mes sœurs : *Amína*, *Fatíha* et *Fouzía* qui m'ont toujours aidé et encouragé.

Mes frères et leurs épouses.

Ma belle-famille surtout ma belle-mère *Ratíba* et ma belle-sœur *Farah* et le petit *Fíras*.

Mes nièces et neveux : *Chourouk*, *Mohamed*, *Fatíha*, *Fares*, *Abdelmadjid*, *Ayoub*, *Yacine*, *Assil*, *Moncif*, *Raoudha*, *Abdellah*, *Anís*, *Imrane* et *Abdeljalil*.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

Nour ELHouda

Dédicaces

Merci Allah (mon Dieu) de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes mains vers le ciel et de dire " Ya Rahman "

Je dédie chaleureusement et humblement ce travail à :

Ma mère Fatiha, tu as guidé mes premiers pas, tu t'es beaucoup sacrifiée afin de nous donner une bonne éducation. Avec tes conseils et tes encouragements, j'ai surmonté bon nombre d'obstacles. Sois rassurée maman que je n'oublierai aucun de tes sacrifices.

Mon père Rabah qui a sacrifié toute sa vie afin de me voir devenir ce que je suis. Grand merci mes parents.

Mon mari Dr Abed elhamid khadraoui merci pour tous tes encouragements tes aides.

Mon fils Mohamed je t'adore

Mes chers frères : Fatah, Amin, Hamza, Abed elhak

Ma chère sœur : Salima

À toute ma belle-famille essentiellement mes beaux-parents saida et Mahfoud

Toute la famille : Kaffan, Bouchakour, khadraoui

À l'ensemble de mes collègues essentiellement : Lamia, Romaissa, Nour elhouda, Ferial.

À tous ceux qui m'ont aidée de près ou de loin.

Je vous dis: Grand Merci

Ahlem

Remerciements

Nous remercions chaleureusement notre promotrice **Pr. Souad MEDDAH** d'avoir accepté de nous encadrer, nous avons apprécié votre aide précieuse tout au long de la réalisation de ce travail. Qu'il vous soit témoin de notre profonde reconnaissance pour la disponibilité, le soutien et la gentillesse que vous apportez à chacune d'entre nous.

Nous tenons à exprimer notre gratitude et nos remerciements anticipés aux membres du jury :

À notre président de jury : **Dr. O. ATROUCHE**

Nous vous remercions d'avoir accepté de présider le jury de ce mémoire, d'évaluer et d'enrichir ce travail. Nous vous exprimons notre profond respect.

À notre examinateur : **Dr. BARR**

Nous vous remercions vivement de l'honneur que vous nous faites en siégeant dans ce jury. Nous vous prions de croire en notre sincère reconnaissance.

Nous tenons à remercier également tous nos enseignants, Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur dans l'exercice de la profession.

Nous tenons à remercier particulièrement la secrétaire **Dina**, pour sa gentillesse et votre serviabilité tout au long de notre travail.

Enfin, notre profonde gratitude est vouée à ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de notre mémoire de fin d'étude, et ceux qui nous ont soutenus tout au long de notre formation.

MERCI

Table des matières

Introduction	1
--------------------	---

Première Partie - Partie Théorique Premier chapitre : Généralités

1. Historique	4
2. Rappel anatomique	5
2.1. Les voies aériennes supérieures (VAS)	5
2.2. L'os hyoïde	7
2.3. La langue	7
3. La respiration	7
3.1. Définitions	7
3.2. Contrôle de la respiration	8
3.3. Système de respiration	9
3.4. Respiration et croissance faciale	10
4. Le sommeil	10
4.1. Différents stades du sommeil	11
4.2. Cycle du sommeil	12
4.3. Fonctions du sommeil	14
4.4. Evolution du sommeil avec l'âge	14
4.5. Les pathologies du sommeil chez l'enfant et l'adolescent	17
4.6. Sommeil de l'apnéique	18
5. La respiration normale pendant le sommeil	18
5.1. La ventilation pendant le sommeil Non REM	19
5.2. La ventilation pendant le sommeil REM	21
6. Définition des troubles respiratoire obstructifs du sommeil (TROS) de l'enfant	23
6.1. Ronflement primaire	23
6.2. Le syndrome de haute résistance des voies aériennes supérieures (SHRVAS)	23
6.3. Le syndrome d'hypoventilation obstructive	23
6.4. Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS)	23

Deuxième chapitre : SAHOS chez l'enfant

1. Définitions pédiatriques des évènements respiratoires	26
1.1. Apnée	26
1.2. Hypopnée	26
1.3. Hypoventilation	27
1.4. Micro-éveils (la fragmentation du sommeil)	27

2. Définitions du SAHOS	28
3. L'index d'apnées hypopnées (IAH)	29
4. Sévérité du SAHOS	29
5. Type de SAHOS	29
6. L'anatomie de l'oropharynx chez l'enfant porteur du SAHOS	29
7. Epidémiologie	30
7.1. La prévalence du ronflement	30
7.2. La prévalence du SAHOS	30
8. Physiopathologie	31
8.1. Mécanismes	31
8.2. Facteurs de risques	32
9. Les conséquences	38
9.1. Les conséquences immédiates	38
9.2. Les conséquences à long terme	39
9.3. Les conséquences socio-économiques	44

Troisième chapitre : Dépistage et diagnostic du SAHOS chez l'enfant

1. Interrogatoire et examen clinique	Error! Bookmark not defined.
1.1. Interrogatoire	46
1.2. Etat générale	48
1.3. Examen physique	49
1.4. Antécédents familiaux et chirurgicaux	50
1.5. Examen exo-buccal	50
1.6. Examen endo-buccal	52
1.7. Examen fonctionnel	55
1.8. Rapports d'occlusion	56
1.9. Examen radiologique et étude céphalométrique	57
2. Rôle de l'orthodontiste dans le dépistage du SAHOS	60
2.1. Les questionnaires utilisés pour dépistage du SAHOS chez l'enfant	60
3. Diagnostic positif	63
3.1. Les différents types d'enregistrements du sommeil pour le diagnostic du SAHOS	64
4. La stratégie diagnostique	70
5. L'influence des types d'enregistrement sur la sensibilité diagnostique	70
6. Nouvelles méthodes de diagnostic du SAHOS chez l'enfant	70
7. Diagnostic différentiel	71

Quatrième chapitre : Traitement du SAHOS chez l'enfant

1. Mesures hygiéno-diététiques.....	73
1.1. La réduction pondérale	73
1.2. Le traitement positionnel	74
1.3. L'éviction des facteurs aggravants	74
2. Traitement médicamenteux	75
3. Traitements chirurgicaux	76
3.1. Chirurgie d'amygdalectomie et/ou adénoïdectomie.....	76
3.2. Chirurgie du SAHOS en dehors de l'amygdalectomie et de l'adénoïdectomie	80
4. Traitements orthopédiques et leurs rôles dans la prévention du SAHOS.....	82
4.1. Expansion transversale maxillaire.....	83
4.2. Avancement maxillaire	86
4.3. Avancement mandibulaire : Les activateurs ou orthèses d'avancée mandibulaire (OAM).....	87
5. Place des traitements complémentaires	96
5.1. Rééducation des fonctions oro-faciales	96
6. Traitement par pression positive continue (PPC)	98
6.1. Définition de la PPC	98
6.2. Différents types de la PPC	99
6.3. Mode d'utilisation de la PPC chez l'enfant	100
6.4. Indications	102
6.5. Contre-indications	102
6.6. Avantages et efficacité de la PPC	102
6.7. Complications	103
7. Suivi des traitements	104
7.1. Après traitement médicamenteux	104
7.2. Après traitement chirurgical	104
7.3. Après traitement orthodontique	104
7.4. Après mise en place d'un traitement par VNI	105
7.5. Après rééducation myofaciale	105

Deuxième Partie - Partie Pratique

1. Intérêt de l'étude.....	107
2. Objectifs.....	107
3. Matériels et méthodes	107
3.1. Type de l'étude	107
3.2. La durée de l'étude	108

3.3. Les critères de sélection des patients	108
3.4. Matériels	108
4. Déroulement de l'étude	108
4.1. Déroulement du sondage	108
4.2. Traitement des données	109
5. Résultats.....	109
5.1. Description de l'échantillon	109
5.2. La prévalence du risque de SAHOS des enfants sondés	111
5.3. La prévalence du risque de SAHOS selon les différents sous-groupes (Ronflement, difficulté respiratoire, respiration buccale, somnolence diurne, troubles de l'attention et l'hyperactivité)	113
5.4. Répartition de la prévalence du risque de SAHOS selon les différents sous-groupes	114
6. Discussion des résultats de l'étude	114
Conclusion	115
Références bibliographiques.....	116
ANNEXES	121

Tableau des figures

Figure 1: Voies respiratoires supérieures. Coupe sagittale médiane de la tête et du cou	5
Figure 2: Pharynx ouvert, vue postérieure	6
Figure 3 : os hyoïde - vue antérieure.....	7
Figure 4 : Schéma d'une inspiration/expiration	8
Figure 5 : Système respiratoire.....	9
Figure 6 : Le rôle expansif de la respiration nasale associé au bon fonctionnement lingual sur la croissance de la face	10
Figure 7 : Caractéristiques électroencéphalographiques des états de vigilance	12
Figure 8 : Organisation du sommeil nocturne chez le préadolescent et l'adolescent	13
Figure 9 : Développement du premier cycle de sommeil nocturne	16
Figure 10 : Fragmentation du sommeil	18
Figure 11 : variation de PCO ₂ au cours du sommeil (WHITE et al, J.Appl, Physio 1986).....	19
Figure 12 : modification de la ventilation au cours du sommeil(Kryger-Roth-Dement, Principales of Sleep Med,1998).....	20
Figure 13 : Capacité résiduelle fonctionnelle à l'éveil et au cours du sommeil (Hudgel et Devadatta, 1984)	20
Figure 14 : Résistances des voies aériennes pendant le sommeil (Hudgel, J Appl, Physiol, 1984).....	21
Figure 15 : Schéma de l'anatomie des VAS	21
Figure 16 : Sensibilité à l'hypoxie pendant le sommeil	22
Figure 17 : Sensibilité à l'hypercapnie pendant le sommeil	22
Figure 18 : Evènements respiratoires chez l'enfant.....	27
Figure 19 : Mécanisme du SAHOS	31
Figure 20 : Facteurs associés au SAOS de l'enfant.....	32
Figure 21: Hypertrophie de l'uvule palatine (Dr. B. Pételle, Paris).....	33
Figure 22 : Hypertrophie évidente des amygdales palatines (Dr. B. pételle, paris).....	33
Figure 23 : Macroglossie relative et vraie (Dr. B. Pételle, Paris).....	33
Figure 24 : Linguoclusion bilatérale et infraclusion antérieure	34
Figure 25 : Cas d'achondroplasie.....	35
Figure 26 : Illustration de la composante héréditaire de la morphologie cranio-faciale	37
Figure 27 : Complications cardiovasculaires et métaboliques du SAHOS	40

Figure 28 : Pathophysiologie du diabète de type 2.....	42
Figure 29 : Photographies face et profil Anais B	50
Figure 30 : Arcade maxillaire	52
Figure 31 : Non congruence des formes d'arcades	52
Figure 32 : Score de Mallampati modifié.....	53
Figure 33 : Grades de Friedman pour la détermination du volume amygdalien	54
Figure 34 : Photo des amygdales - B. Pételle, Paris	54
Figure 35 : Sens antéro-postérieur	56
Figure 36 : Photo d'une béance antérieure	56
Figure 37 : Photo d'une supraclusion incisive.....	57
Figure 38 : Photo montrant une déviation des milieux incisifs	57
Figure 39 : Analyse céphalométrique de Tweed modifiée par Riley.....	59
Figure 40 : Mise en place des capteurs de polysomnographie.....	66
Figure 41 : Mise en place des capteurs de polygraphie ventilatoire	68
Figure 42 : Capteurs frontal et mentonnier (flèches) pour la détection des mouvements mandibulaires verticaux	71
Figure 43 : Simulation d'une adénoïdectomie à la curette.	78
Figure 44 : Amygdalectomie en dissection.	79
Figure 45 : Labioglossopexie : Aspect en fin d'intervention.....	81
Figure 46 : Trachéotomie sous-isthme	82
Figure 47 : Avancée maxillo-mandibulaire	82
Figure 48 : La plaque à vérin permet une expansion transversale qui peut dépasser 10 mm.....	83
Figure 49 : Le Quad-Helix est activé transversalement puis scellé.	84
Figure 50 : Grâce à une clé confiée aux parents, le DIM est activé de 0,5 mm par jour, puis contrôlé par l'orthodontiste 10 à 20 jours après selon le degré d'expansion transversale requis	84
Figure 51 : Disjoncteur sur gouttières chez un patient de 5 ans, scellé sur les dents de lait. A. Avant. B. Après	85
Figure 52 : L'atteinte dimensionnelle dans les sens antéropostérieur (rétrognathie maxillaire) et transversal (endognathie). Le sens vertical est également perturbé (bout à bout vertical des incisives)	86
Figure 53 : Masque orthopédique du professeur Delaire. C'est la tension des élastiques qui permet le bon placage des appuis frontal et mentonnier	87
Figure 54 : Activateur de classe II d'Andresen	88
Figure 55 : Mode d'action de l'activateur d'Andresen	89
Figure 56 : Activateur de Bimler	89

Figure 57 : Image d'un activateur élastique de Frankel.....	90
Figure 58 : Image d'un activateur a bielles sur une base fixe	90
Figure 59 : Bielles de Herbst : A. vue du dessus, B. De profil, C. De face	91
Figure 60 : Traitement orthopédique d'une classe II squelettique par rétromandibulie par bielle de Herbst	93
Figure 61 : Association FEB — Activateur (Chabre).....	94
Figure 62 : Un activateur seul provoque une bascule dans le sens horaire du maxillaire	94
Figure 63 : Avant et après traitement par activateur.....	95
Figure 64 : Séquence thérapeutique en fonction de l'âge.....	96
Figure 65 : Gouttière d'éducation fonctionnelle : languette de repositionnement lingual, rempart lingual et double bandeau vestibulaire	97
Figure 66 : Enveloppe linguale nocturne. A. ELN vue palatine : ouverture sélective antérieure et crochets cavaliers. B. En bouche : position de la langue derrière le rempart lingual	97
Figure 67 : image de la perle du Tucat Figure 68 : Grille anti-langue fixe	98
Figure 69 : Masque nasal moulé sur mesure avec valve expiratoire	100
Figure 70 : Maque nasal industriel, à fuites de face.....	101
Figure 71 : Enveloppe narinaire industrielle, à fuites, face et profil	101
Figure 72 : Embouts narinaires industriels, à fuites	101
Figure 73 : Séquence thérapeutique face à une double indication ODF/ORL dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) pédiatrique.....	103
Figure 74 : Répartition de l'échantillon selon l'âge.....	109
Figure 75 : Répartition de l'échantillon selon le genre	110
Figure 76 : Répartition de l'échantillon selon lieu d'habitation	110
Figure 77 : Répartition de l'échantillon selon l'IMC	111
Figure 78 : La prévalence de suspicion du SAHOS des enfants sondés.....	111
Figure 79 : La prévalence du SAHOS des enfants sondés en fonction de l'âge.	112
Figure 80 : La prévalence du risque de SAHOS en fonction du genre.....	112
Figure 81 : La prévalence de SAHOS en fonction de l'IMC	113
Figure 82 : La prévalence du risque de SAHOS selon les différents sous-groupes	114

Liste des tableaux

Tableau I : Nombre et répartition des siestes	17
Tableau II : Définition du SAHOS par la Société de pneumologie de langue française (SPLF) Définition du SAHOS par la Société de pneumologie de langue française (SPLF)	28
Tableau III : Critères majeurs et mineurs du diagnostic du SAHOS chez l'enfant d'après les données anamnestique et des examens ORL et maxillo-facial.....	48
Tableau IV : Contextes cliniques nécessitant d'évoquer la possibilité d'un SAHOS.	49
Tableau V : Classification des enregistrements du sommeil d'après l'American Sleep Disorders Association, 1994	64
Tableau VI : Avantages et limites des interfaces pour la PPC chez l'enfant	99
Tableau VII : Correlation entre SAHOS selon les sous groupes.....	113

Abréviations & significatifs

AA	Adéno-amygdalectomie
AASM	American Academy of Sleep Medicine
ACP	American College of Physicians
AMM	Autorisation de mise sur le marché
ASDA	American Sleep Disorders Association
CO ₂	Dioxyde de carbone
CRP	Protéine C-réactive
CRP _{us}	Protéine C-réactive ultrasensible
DIMR	Disjoncteur intermaxillaire rapide
ECG	Electrocardiogramme
EEG	Electroencéphalogramme
EMG	Electromyogramme
EPP	Espace pharyngé postérieur
ESS	Epworth Sleepiness Scale
FEB	Force extra-buccale
GH	Growth hormone
HAS	Haute Autorité de Santé
HDL	High Density Lipoproteins
HIF 1	Hypoxia-inducible factor 1
IAH	Index d'apnées-hypopnées
IAHC	Index d'apnées hypopnées centrales
IAHO	Index d'apnée hypopnée obstructive
IAO	Index d'apnées obstructives
IAR	Index d'anomalies respiratoires
ICSD-2	International Classification of Sleep Disorders
IL-6	l'interleukine 6
IMC	Indice de masse corporelle
Kg	Killogramme
LDL	Low Density Lipoproteins
NO	Monoxyde d'azote
Non REM ou NREM	Non Rapid Eye Movement Sleep

OAM	Orthèse d'avancée mandibulaire
ODF	Orthopédie dentofaciale
ORL	Otorhinolaryngologie
OSA-18	Obstructive Sleep Apnea 18
PCO ₂	Pression partielle en dioxyde de carbone
PO ₂	Pression partielle en oxygène
PPC	Pression positive continue
PPP	Photopléthysmogramme de pouls
PSQ-SRBD	Pediatric Sleep Questionnaire-Sleep Related Breathing Disorder
PV	Polygraphie ventilatoire
REM	Rapid Eye Movement Sleep
RERA	Respiratory Effort Related Arousal
SAHOS	Syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil
SaO ₂	Saturation en oxygène
SAOS	Syndrome d'apnée obstructive du sommeil
SHRVAS	Syndrome de haute résistance des voies aériennes supérieures
SHS	Severity Hierarchy Score
SPLF	Société de pneumologie de langue française
STBUR	Snoring Trouble Breathing Un-Refreshed
TNF α	Tumor necrosis factor α
TPP	Temps de transit du pouls
TROS	Troubles respiratoire obstructifs du sommeil
TRS	Troubles respiratoires du sommeil
VA	Végétations adénoïdiennes
VAS	Voies aériennes supérieures
VNI	Ventilation non-invasive
VS	Vitesse de sédimentation

Introduction

Le Syndrome d'Apnée Hypopnée Obstructive du Sommeil (SAHOS) est un trouble respiratoire survenant pendant le sommeil, il a été identifié pour la première fois par Guilleminault en 1976, en tant qu'obstruction intermittente, partielle (hypopnées) ou complète (apnées) des Voies Aériennes Supérieures (VAS).

Il s'agit d'un véritable problème de santé publique qui touche entre 1% et 4% de la population pédiatrique en fonction de l'âge, c'est une pathologie fréquente mais qui reste sous-estimée et sous-diagnostiquée à cause de ses signes cliniques polymorphes.

Le SAHOS se manifeste par des symptômes variables (ronflement, somnolence diurne, mictions nocturnes, trouble d'attention et de comportement).

La principale cause du SAHOS correspond à une étroitesse anatomique des VAS, causée par une hypertrophie des tissus mous pharyngés ou par une réduction des dimensions du squelette crâniofacial. Il est également plus fréquent en cas d'obésité ou en cas d'anomalies du massif facial même modérées. Il peut être présent aussi dans le cadre de pathologies syndromiques, comme certaines pathologies génétiques (trisomie 21, syndrome de Prader-Willi) ou malformatives (syndrome de Pierre-Robin, syndrome de Franceschetti, achondroplasie).

Le SAHOS tient sa sévérité de la perturbation de l'architecture du sommeil qu'il engendre (micro-réveils) et de la désaturation en oxygène consécutive aux apnées et hypopnées (hypoxémie, parfois hypercapnie).

En absence de traitement, le SAHOS a des répercussions sur la qualité de vie des enfants, sur leurs performances neurocognitives et scolaires, sur leur comportement et leur système cardiovasculaire. En raison de ces retentissements et leur gravité qui peuvent carrément compromettre le pronostic vital du patient ; il est capital que tout médecin dentiste en général et l'orthodontiste en particulier se sensibilisent et occupent une position stratégique pour dépister les jeunes patients.

Sur le plan thérapeutique, la prise en charge doit être pluridisciplinaire à cause de la diversité des mécanismes du SAHOS. Elle implique les pédiatres, les chirurgiens, les orthodontistes et les kinésithérapeutes.

- ✓ Comment peut-on dépister et confirmer le diagnostic d'un SAHOS chez l'enfant ?
- ✓ Quels sont les traitements nécessaires ?
- ✓ Quelle est la place du traitement orthodontique dans la prise en charge ainsi que la prévention du SAHOS à l'âge adulte ?

Nous avons proposé ce modeste travail dans le but de répondre à ces questions en se référant à des études de différents auteurs.

Partie Théorique

Premier Chapitre

Généralités

1. Historique

Dès le **XIX^{ème} siècle**, certains écrits médicaux français mentionnent déjà un syndrome diagnostiqué : la « **tombée de la lnette** ». Il y est question d'une lnette enflée, d'un manque de sommeil et d'une santé générale altérée⁷⁵.

Au XIX^{ème} siècle 1892 : W. Osler « les enfants dont la respiration nocturne est bruyante, ronflante et entrecoupée de pauses, ont l'air stupide et des difficultés à répondre à des questions simples »⁵⁶

En 1956 : Le syndrome d'apnées du sommeil a été longtemps appelé sous le nom de « **syndrome de Pickwick** » en référence au roman de Charles Dickens. Ce dernier a en effet décrit très tôt la particularité de cette maladie au travers d'un personnage en surpoids qui ne cesse de souffrir de crises de somnolence incontrôlables (*The Pickwick Papers*)

En 1965 : Henri Gastaut, un médecin biologiste et neurophysiologiste spécialiste de l'épilepsie, observe pendant le sommeil de patients touchés par le « syndrome de Pickwick » des arrêts répétés de la respiration. C'est à cette occasion qu'il lui donne le nom « **apnée** »

En 1976 : le **Dr Christian Guilleminault**, neurologue français, est le premier médecin à définir le **syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS)**

En 1981 : C'est en Australie, à l'autre bout du monde, que le **Dr Colin Sullivan** découvre et met en place le premier traitement non invasif de l'apnée du sommeil : la machine à pression positive continue (**PPC**).

Un jour un patient atteint d'un syndrome d'apnée du sommeil sévère refusa de se voir traité par trachéotomie, qui à l'époque était un des traitements recommandés pour l'apnée du sommeil. Toutefois, le patient se porta volontaire pour tester l'invention du Dr Sullivan. C'est à partir d'un modèle expérimental reposant sur un moteur d'aspirateur, de tubes en plastiques et d'un masque de plongée dont les bords empêchaient toute fuite d'air qu'est né le traitement par PPC. Depuis, ce traitement dont l'efficacité a été largement reconnue dans la littérature scientifique, a connu un important essor.

La **Haute Autorité de Santé (HAS)** rappelle que **les moyens pour le diagnostic** des apnées au sommeil ont longtemps fait défaut (polysomnographie et polygraphie) et ne se sont réellement développés qu'au début des années 80.

Certaines personnalités historiques étaient concernées par l'apnée du sommeil. En effet **Winston Churchill**, homme d'Etat britannique, ou encore **Napoléon 1er** présentaient de nombreux signes y faisant penser : somnolence ou encore une prise de poids importante. Cependant le diagnostic n'a jamais été confirmé.⁶⁰

⁷⁵ www.ronflement-apneedusommeil.com

⁵⁶ OSLER, W. (1892). *The Principles and Practice Of Medicine*. New York: D. Appleton and Company.

⁶⁰ Rapport d'activité N°13. Paris : Alliance Apnées du Sommeil - Asthmes et Allergies. (2017).

2. Rappel anatomique

2.1. Les voies aériennes supérieures (VAS) ⁴⁹

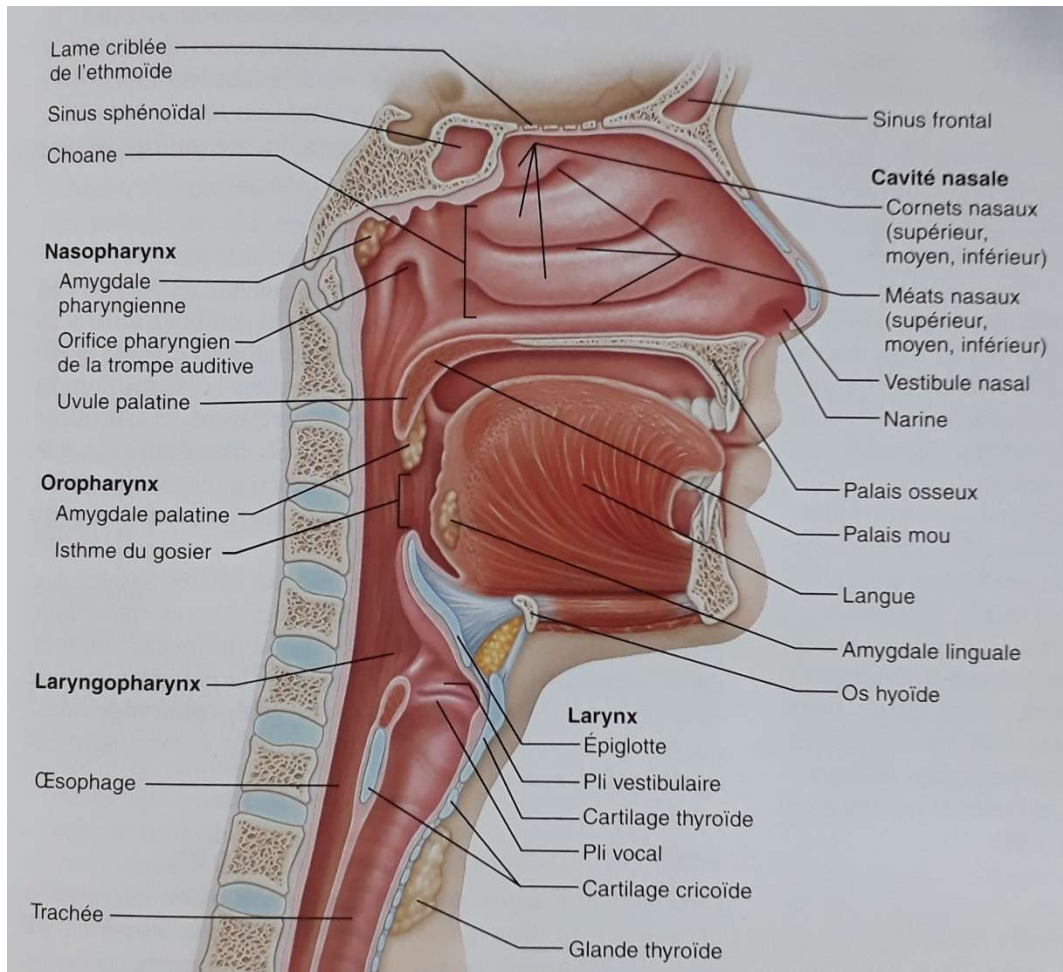


Figure 1: Voies respiratoires supérieures. Coupe sagittale médiane de la tête et du cou ⁴⁹

2.1.1. Les cavités nasales

Représente l'élément anatomique de la pénétration de l'air par les narines, elles sont séparées par le septum nasal, l'arrière des cavités nasales communique avec le nasopharynx par les **choanes**.

2.1.2. Le pharynx

Le pharynx, en forme d'entonnoir, relie les cavités nasales et la bouche au larynx et à l'œsophage. Il s'étend sur une longueur d'environ 13 cm. La paroi musculaire du pharynx est entièrement composée de tissu musculaire squelettique, mais la composition cellulaire de sa muqueuse varie d'une section à l'autre. Le pharynx se divise en trois sections :

- **Nasopharynx** : est situé à l'arrière de la cavité nasale, son épithélium est pseudostratifié cilié. La muqueuse de la partie supérieure de sa paroi postérieure contient les **amygdales pharyngiennes** ou **végétations adénoïdes**.

⁴⁹ Marieb, E., & Hoehn, K. (2010). Anatomie et physiologie humaines. Nouveaux Horizons.

- **Oropharynx** : est situé à l'arrière de la cavité orale, et il communique avec elle par un passage arqué appelé isthme de gossier. L'épithélium devient squameux et stratifié (friction et irritation chimique des aliments). Les deux **amygdales palatines** sont enchâssées dans la muqueuse de l'oropharynx, dans les parois latérales du gosier ; l'**amygdale linguale** couvre la face postérieure de la langue.
- **Laryngopharynx** : est situé juste à l'arrière de l'épiglotte, il livre passage aux aliments et à l'air, il est tapissé d'un épithélium stratifié squameux.

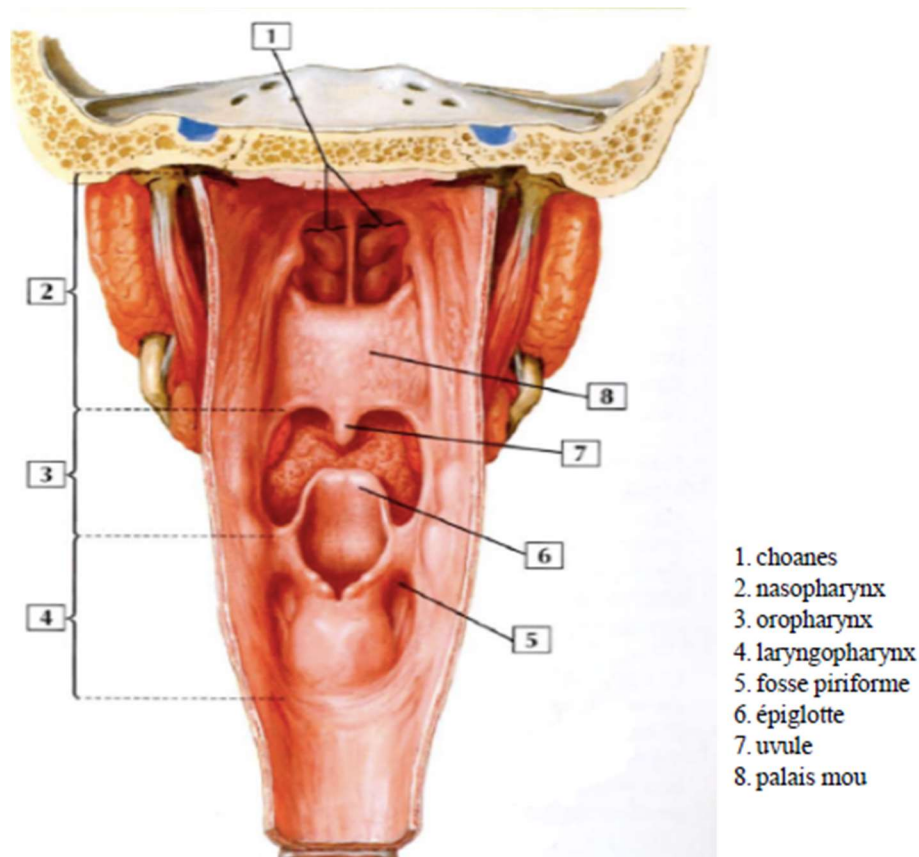


Figure 2: Pharynx ouvert, vue postérieure ⁴¹

2.1.3. Le larynx

Le larynx est une structure hautement spécialisée qui s'étend sur une longueur d'environ 5cm. Dans sa partie inférieure, il communique avec la trachée. Le larynx assure trois fonctions : les deux principales consistent à fournir un passage à l'air et à aiguiller l'air et les aliments, la troisième est la phonation.

2.1.4. La trachée

La trachée s'étend du larynx jusqu'aux bronches principales sur une longueur de 10 à 12cm et un diamètre de 2cm. Elle est renforcée et maintenue ouverte par des cartilages en forme d'anneau, et sa muqueuse est ciliée.

⁴¹ John T, H. (2015). MémoFiches Anatomie Netter Tête et cou - 4eme édition. Elsevier Masson.

2.2. L'os hyoïde

L'os hyoïde est situé juste sous la mandibule à l'avant du cou. C'est le seul os du corps humain qui ne s'articule pas directement avec un autre os et donc maintenu dans le cou par des ligaments. Il se compose d'un corps et deux paires de cornes. Il sert de base mobile à la langue et de point d'attache aux muscles du cou. (**Voir figure 1**).

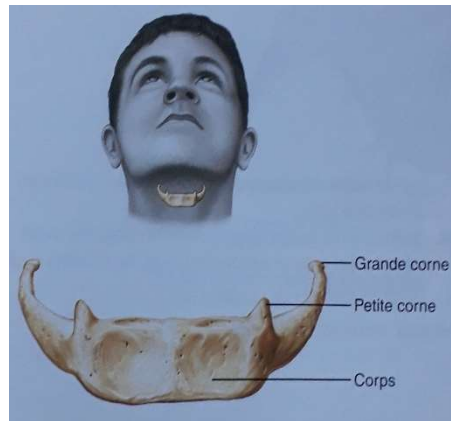


Figure 3 : os hyoïde - vue antérieure⁴⁹

2.3. La langue

Est située sur le plancher de la bouche en regard de l'oropharynx et occupe la majeure partie de cavité orale lorsque la bouche est fermée. Elle est constituée de muscles squelettiques recouverts de muqueuse. (**Voir figure 1**).

3. La respiration

3.1. Définitions

La respiration ou ventilation pulmonaire, comprend deux phases :

- **L'inspiration** : période pendant laquelle l'air entre dans les poumons, elle est due à la contraction du diaphragme et des muscles intercostaux externes qui accroît les dimensions et le volume du thorax. À la suite de la diminution de la pression intra alvéolaire, l'air s'engouffre dans les poumons jusqu'à ce que la pression intra alvéolaire et la pression atmosphérique s'équilibrent.
- **L'expiration** : période pendant laquelle les gaz sortent des poumons quand la pression intra alvéolaire excède la pression atmosphérique, c'est essentiellement un mouvement passif consécutif au relâchement des muscles inspiratoires et à la rétraction des poumons.⁴⁹

⁴⁹ Marieb, E., & Hoehn, K. (2010). Anatomie et physiologie humaines. Nouveaux Horizons.

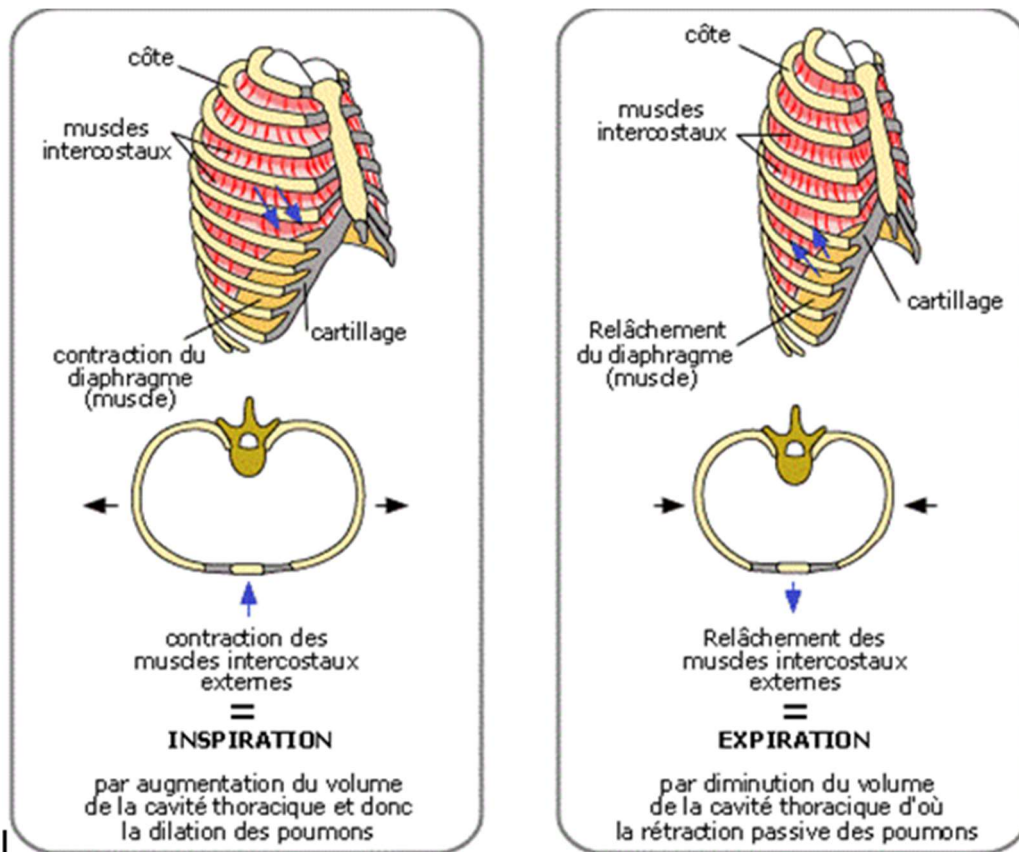


Figure 4 : Schéma d'une inspiration/expiration⁷⁴

3.2. Contrôle de la respiration⁷⁴

➤ Un contrôle des muscles par le système nerveux

L'activité des muscles respiratoires est contrôlée par le système nerveux. Tous ces muscles sont en effet connectés au bulbe rachidien par l'intermédiaire de :

- Nerfs intercostaux pour les muscles intercostaux ;
- Nerfs phréniques pour le diaphragme.

➤ Une commande par les centres bulbaires et le cortex cérébral

Les nerfs respiratoires sont commandés par des centres nerveux situés dans le bulbe rachidien.

Ces centres possèdent une activité spontanée rythmique, responsable de la ventilation automatique. Une augmentation ou une diminution de leur activité permet en outre d'augmenter ou de diminuer les contractions des muscles respiratoires et de contrôler ainsi la ventilation pulmonaire.

Cependant, il est possible de modifier volontairement son activité respiratoire. Dans ce cas, la commande volontaire issue du cortex cérébral est prépondérante et prend provisoirement le dessus sur la commande involontaire.

⁷⁴ www.maxicours.com.

3.3. Système de respiration

Lors de la veille trois voies de stimulation lient l'activité musculaire du génioglosse, le plus puissant muscle dilatateur des VAS, à la respiration, aux conditions locales dans les VAS et à l'état soit de veille soit de sommeil :

- La première voie est celle **des neurones respiratoires**, responsables du rythme oscillatoire de la respiration. Ces neurones respiratoires sont situés dans le bulbe rachidien et entraînent une activation du génioglosse précédant de 50 à 100 ms celle du diaphragme. Cette « pré-activation » du génioglosse survient donc avant que la pression ne devienne négative dans les VAS ;
- La deuxième voie est celle **des mécanorécepteurs**, récepteurs sensibles à l'étirement et à la dépression à l'intérieur des VAS, qui sont situés principalement dans le larynx ; ces mécanorécepteurs stimulent le nerf laryngé supérieur, qui stimule à son tour le muscle génioglosse ;
- Enfin, la troisième voie est représentée par le **stimulus de veille** : les neurones excitateurs des circuits de l'éveil entretiennent et renforcent même la stimulation du génioglosse.⁵³

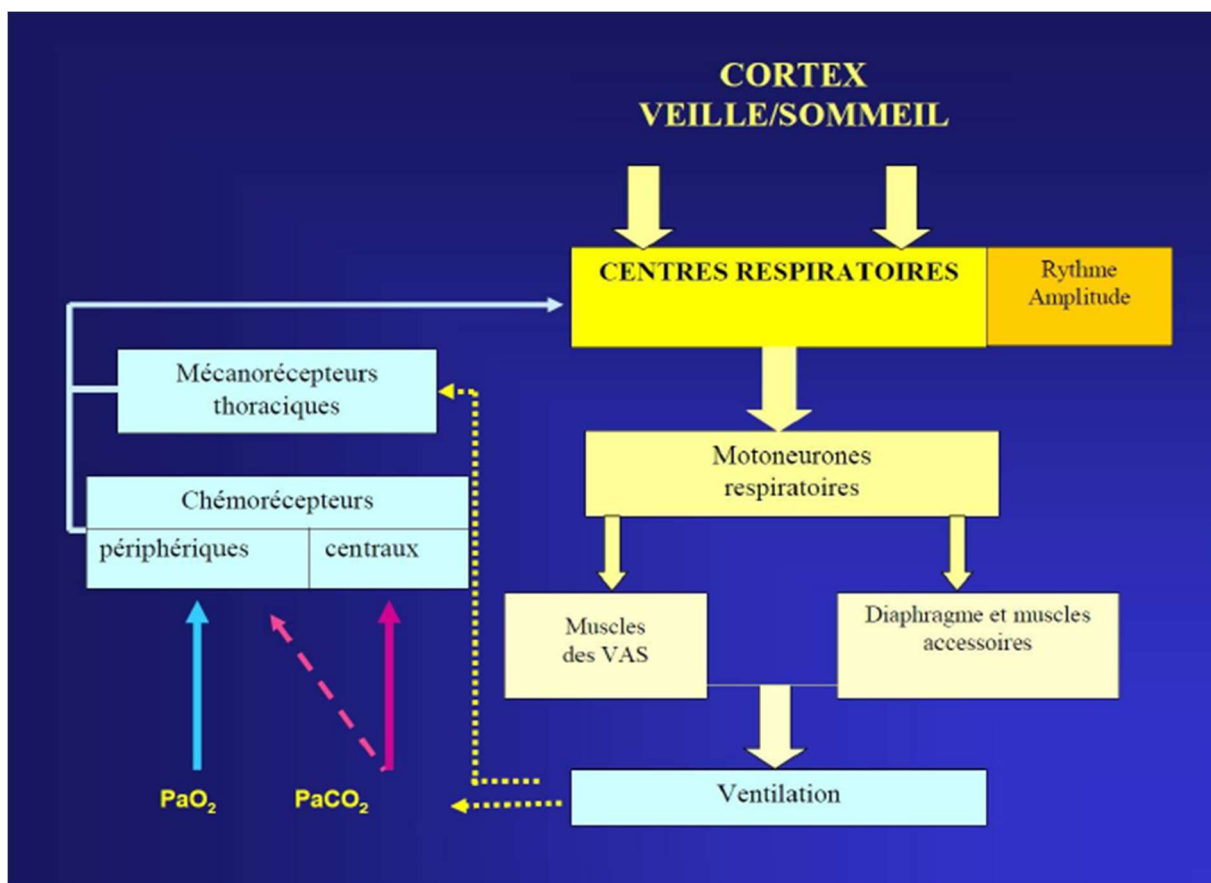


Figure 5 : Système respiratoire²⁵

⁵³ NGUYÊN, X.-L. (2016). Physiopathologie respiratoire du sommeil chez l'enfant. Dans Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL. Elsevier Masson.

²⁵ DROUOT, X., & PAQUEREAU. Sommeil et respiration. Réseau veille Sommeil en Poitou-Charentes.

3.4. Respiration et croissance faciale

La physiologie respiratoire nasale et la morphologie faciale sont étroitement liées, les fonctions ventilatoires physiologiques du nez se doublent chez l'enfant, d'une fonction morphogénétique mettant en jeu l'expansion volumétrique par le flux aérien. Le passage de l'air dans les fosses nasales, l'application de la langue sur le palais et les secteurs alvéolo-dentaires, la croissance basicrânienne cartilagineuse avec croissance du septum sont en grande partie responsables du développement tridimensionnel des cavités narinaires, nasosinusiennes et nasopharyngées pendant la croissance. La triple expansion squelettique transversale, sagittale et verticale de la face aboutit à un équilibre en fin de croissance.³⁶

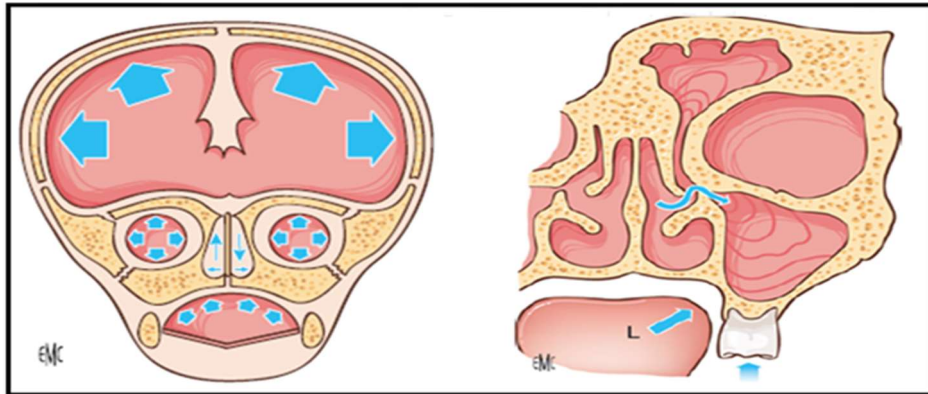


Figure 6 : Le rôle expansif de la respiration nasale associé au bon fonctionnement lingual sur la croissance de la face³⁶

L'apparition et l'installation d'une ventilation buccale et le non-fonctionnement de l'étage nasal vont entraîner avec le temps, chez un enfant en croissance, un sous-développement progressif de l'étage maxillaire où apparaît souvent une étroitesse du palais et aussi de l'arcade dentaire supérieure entraînant des occlusions croisées uni ou bilatérales et parfois un hypo-développement sagittal pouvant générer un contexte de pseudo-prognathie mandibulaire. D'autre part, pour assurer la permanence du passage de l'air, la bouche doit être maintenue entrouverte, ce qui va très rapidement entraîner une modification progressive du schéma de la croissance faciale et en particulier mandibulaire, entraînant une postérotation mandibulaire (hyperdivergence) ainsi qu'une augmentation de la hauteur faciale antérieure.¹³

4. Le sommeil^{17 12}

C'est une fonction vitale. Il occupe plus de la moitié du temps de la première année de vie, à peu près le tiers ensuite chez l'adulte. Le sommeil du bébé, au-delà de son développement neurophysiologique, est intimement lié aux aspects de la vie psychologique. Le sommeil est une fonction physiologique complexe suivant un rythme nyctéméral. L'état

³⁶ GUYOT, L., CHEYNET, F., & RICHARD, O. (2010). Physiologie nasale. EMC 22-009-D-15.

¹³ Bruwier, A., & Limme, M. (2016, Octobre). Ventilation buccale et SAOS chez l'enfant. L'Orthodontiste Vol. 5 n° 4 septembre.

¹⁷ CHALLAMEL, M.-J., & THIRION, M. (2011). Le Sommeil, le rêve et l'enfant. Albin Michel.

¹² Breil, F., ROSENBLUM, O., & LE NESTOUR, A. (2010). Les troubles du sommeil du bébé et du jeune enfant : revue de la littérature et analyse psychodynamique. Devenir - Revue européenne du développement de l'enfant, 133 - 162.

de veille et celui de sommeil alternent et sont liés entre eux puisque la quantité de sommeil va dépendre de la durée de la veille qui le précède. Le sommeil est un état actif et pas seulement une perte de conscience, en effet le niveau global d'activité cérébrale n'est pas réduit pendant le sommeil.

4.1. Différents stades du sommeil ^{69 15}

L'étude du sommeil a été possible grâce à des enregistrements électroencéphalographiques (EEG) montrant qu'il existe une activité cérébrale pendant les moments de sommeil, les chercheurs se sont intéressés à l'obtention des signaux EEG au cours du sommeil. Dès 1937, Loomis et al. ont décrit des stades en fonction des ondes électriques recueillies ; puis Aserinsky et Kleitman en 1953 et enfin Jouvet en 1962 pour individualiser le sommeil dit paradoxal. Il y a deux grands types de sommeil caractérisés par des différences du tracé EEG et du comportement : le sommeil à ondes lentes et le sommeil paradoxal.

Au cours de la nuit, adulte ou adolescent, nous passons par plusieurs cycles de sommeil d'une durée de 1 heure 30 à 2 heures. Chaque cycle comporte deux états de sommeil : le sommeil lent et le sommeil paradoxal.

- **L'état de veille** : Est caractérisé sur l'EEG par le rythme alpha, de 8 à 12 secondes, les yeux fermés. Ce rythme disparaît si le sujet ouvre les yeux. Dans la classification de l'American Academy of Sleep Medicine (AASM), ce stade est appelé W (Wakefulness). Le passage de la veille au sommeil se traduit sur l'EEG par une diffusion de l'alpha qui, localisé à l'état de veille en regard des régions postérieures tend à diffuser à tout le scalp et persiste les yeux ouverts. Puis, très rapidement, ce rythme alpha est fragmenté et disparaît, laissant place aux éléments caractéristiques du stade 1, c'est à dire une activité cérébrale moins voltée, constituée de fréquences thêta de 4 à 7.
- **Sommeil lent** : Traditionnellement, le sommeil lent a quatre stades caractérisés par des ondes de l'EEG de plus en plus lentes et amples, d'où son nom. Dans la classification AASM de 2007, le sommeil lent ne comporte que trois stades, les stades 3 et 4 étant regroupés, il est dénommé Slow Wave Sleep (sommeil à ondes lentes) et comprend les stades NR1, NR2 et NR3.

L'EEG permet de distinguer trois stades de sommeil lent grâce à la présence de plus en plus importante d'ondes lentes :

- Stade1 (Non Rapid Eye Movement (NREM) 1 selon la classification AASM2007) : appelé stade d'endormissement ou de somnolence cette phase constitue la transition entre l'état de veille et le sommeil. Ce stade est de courte durée moins de 20 minutes ;
- Stade2 (NREM2 selon la classification AASM2007) : nommé stade léger, occupe environ 50% du sommeil total. Durant cette phase le sujet est endormi mais il est toujours sensible aux stimuli extérieurs ;

⁶⁹ VECCHIERINI, M.-F. (1998). Le guide du sommeil. John Libbey Eurotext.

¹⁵ CHALLAMEL, M.-J. (2009). Le sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

- Stade 3 et 4 : (NREM3 selon la classification AASM2007) : C'est le sommeil profond car il correspond à un approfondissement du sommeil.

Le sommeil lent qui se caractérise par :

- Les yeux sont fermés ;
 - Les mouvements oculaires absents ou très lents au moment de l'endormissement ;
 - La respiration est lente et régulière ;
 - Le tonus musculaire du corps est conservé.
- **Le sommeil paradoxal** : au cours de lequel survient préférentiellement le rêve, qui associe :
- Des signes de sommeil : atonie musculaire complète, seuils d'éveil élevé ;
 - Des signes d'éveils : EEG rapide, mouvement oculaire rapide, respiration irrégulière.

Aspects EEG	États et stades de vigilance
	<p>Éveil : activité alpha 8–13 Hz présente pendant plus de 50% d'une époque de 30 secondes.</p> <p>Sommeil lent</p> <p><i>Stade 1 du SL (N1)</i> : activité thêta de 4–7 Hz > 50% de l'époque de 30 secondes. Ralentissement du rythme de base > 1 Hz, MOL > 500 millisecondes.</p> <p><i>Stade 2 du SL (N2)</i> : présence de « spindles » (fuseaux de sommeil) et/ou de complexes K.</p> <p><i>Stade 3 du SL (N3)</i> : présence ≥ 20% d'ondes lentes de 2 Hz ou moins et ≥ 75 microvolts d'amplitude.</p> <p>Sommeil paradoxal : EEG de fréquence mixte (4–7 Hz) et de faible amplitude, EMG mentonnier faible, présence de MOR < 500 millisecondes.</p>
<p>SL : sommeil lent ; MOL : mouvements oculaires lents ; MOR : mouvements oculaires rapides</p>	

Figure 7 : Caractéristiques électroencéphalographiques des états de vigilance¹⁶

4.2. Cycle du sommeil¹⁵

Quatre à six cycles du sommeil, d'une durée de 90 à 120 min, vont se succéder au cours d'une nuit de sommeil, chaque cycle étant séparé du précédent par une brève période. La

¹⁶ CHALLAMEL, M.-J. (2016). Développement des états de vigilance : du nouveau né à l'adolescent. Dans Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant: Rapport SFORL. Elsevier Masson.

¹⁵ CHALLAMEL, M.-J. (2009). Le sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

durée de chaque stade varie au cours de la nuit : pour une nuit de huit heures, le sommeil lent profond prédomine dans les quatre premières heures du sommeil, le sommeil paradoxal et le sommeil lent léger au cours de quatre heures suivantes. On parle d'organisation nyctémérale des états de vigilance. Le sommeil lent profond et le sommeil paradoxal représentent respectivement environ de 25% du temps du sommeil total ; le sommeil lent léger 50%. Ces deux états de sommeil sont dénommés par les anglo-saxons respectivement Non Rapid Eye Movement Sleep (Non REM) et Rapid Eye Movement Sleep (REM).

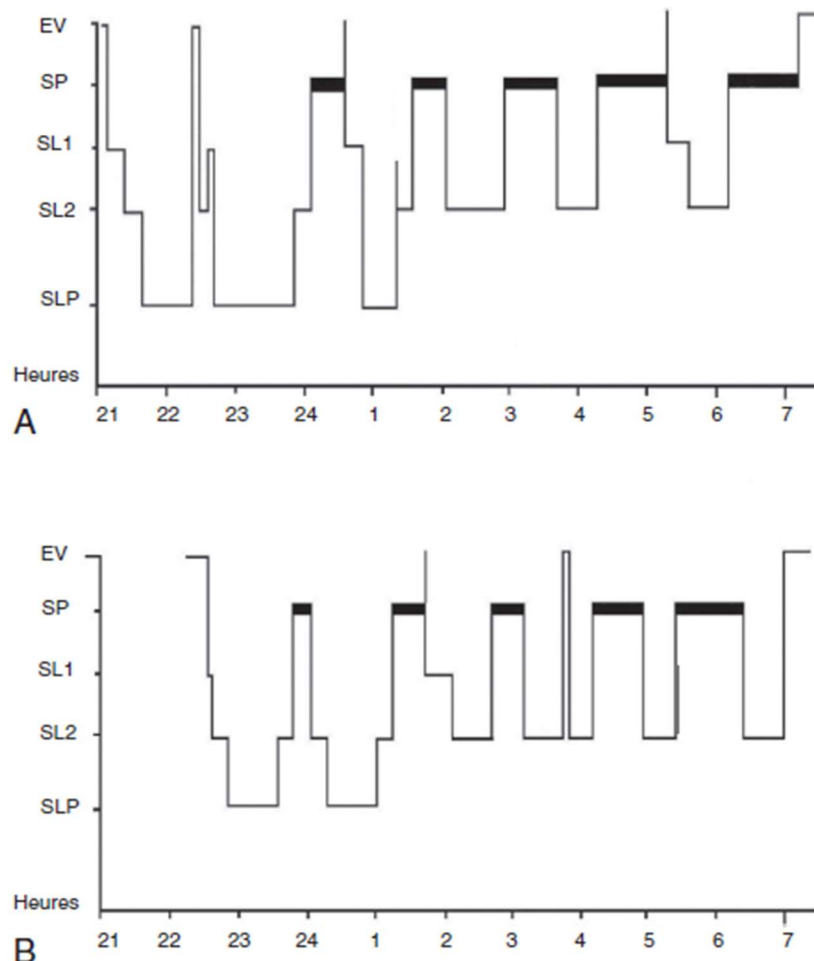


Figure 8 : Organisation du sommeil nocturne chez le préadolescent et l'adolescent¹⁶

- **(A)** : Chez le préadolescent, l'hypnogramme (qui représente le déroulement temporel d'une nuit de sommeil) montre un endormissement aux environs de 21 h 15, un sommeil très riche en SLP en première partie de nuit, avec une latence de la première période de SP de presque trois heures.
- **(B)** : Chez l'adolescent : l'endormissement est beaucoup plus tardif aux environs de 22 h 30, le temps de SLP beaucoup moins important, et la latence du SP plus courte.

EV : éveil ; SP : sommeil paradoxal ; SLP : sommeil lent profond.

¹⁶ CHALLAMEL, M.-J. (2016). Développement des états de vigilance : du nouveau né à l'adolescent. Dans Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL. Elsevier Masson.

4.3. Fonctions du sommeil¹⁵

- **Rôle du sommeil lent** : il permettrait une économie énergétique et favoriserait la réparation tissulaire. L'hormone de croissance est surtout sécrétée au cours de ce sommeil. Cette hormone permet le développement corporel, renforce le squelette. Elle aide aussi à la fabrication des protéines, à la multiplication des cellules et favorise la réparation des tissus. À la puberté, c'est au cours du sommeil lent que sont libérées les hormones sexuelles.
- **Rôle du sommeil agité et du sommeil paradoxal** : Roffwarg et al. en 1966, à proposer une hypothèse ontogénétique : « la très grande quantité de sommeil paradoxal chez les êtres immatures à la naissance permettrait la mise en place et le développement des circuits nerveux, la maturation du cerveau au cours de la vie fœtale et des tout premiers mois de la vie ». Chez l'enfant comme chez l'adulte, les rêves représentent la poursuite au cours du sommeil de l'activité psychique de la journée. Une de leurs principales fonctions serait de résoudre les conflits et les angoisses de la journée.

Le sommeil paradoxal mais aussi le sommeil lent joue un rôle actif dans les processus de mémorisation.

4.4. Evolution du sommeil avec l'âge¹⁷

Le sommeil varie considérablement chez l'être humain de la naissance à l'adolescence, puis avec le vieillissement. L'organisation du sommeil s'effectue en grande partie au cours des 2 premières années de la vie.

4.4.1. De la naissance à deux mois

- **S'endort en sommeil agité** (= sommeil paradoxal de l'adulte) : de 10 à 45 mn (25mn), soit 50 à 60 % du sommeil total
 - Nombreux mouvements corporels ;
 - Un visage expressif (mimiques, sourires, émotions) ;
 - Un tonus musculaire diminué entre les mouvements corporels ;
 - Respiration rapide, audible, parfois quelques pauses respiratoires (<15 secondes) ;
 - Yeux fermés avec mouvements oculaires rapides.
- **Un sommeil de type indéterminé** de quelques minutes.
- Poursuit en **sommeil calme** (= sommeil lent profond de l'adulte)
 - Immobile, sans mouvements corporels, juste quelques sursauts parfois ;
 - Tonus musculaire présent, dort à poings fermés ;
 - Parfois bras repliés sur le thorax ;

¹⁵ CHALLAMEL, M.-J. (2009). Le sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

¹⁷ CHALLAMEL, M.-J., & THIRION, M. (2011). Le Sommeil, le rêve et l'enfant. Albin Michel.

- Visage peu expressif, parfois quelques mouvements de succion avant les tétées ;
- Yeux fermés, sans mouvements oculaires ;
- Respiration régulière presque silencieuse.

4.4.2. Développement de la structure du sommeil chez le nourrisson

Dès 6 mois, il s'endort comme l'adulte, et à 9 mois son sommeil a la même structure que celui de l'adulte : il est riche en sommeil lent profond stable au cours des 3-4 premières heures ; il a des éveils en 1^{ère} partie de nuit : éveils incomplets où il peut pleurer, mais il n'est que partiellement éveillé. Le sommeil lent léger et le sommeil paradoxal prédominent en 2^{ème} partie de nuit.

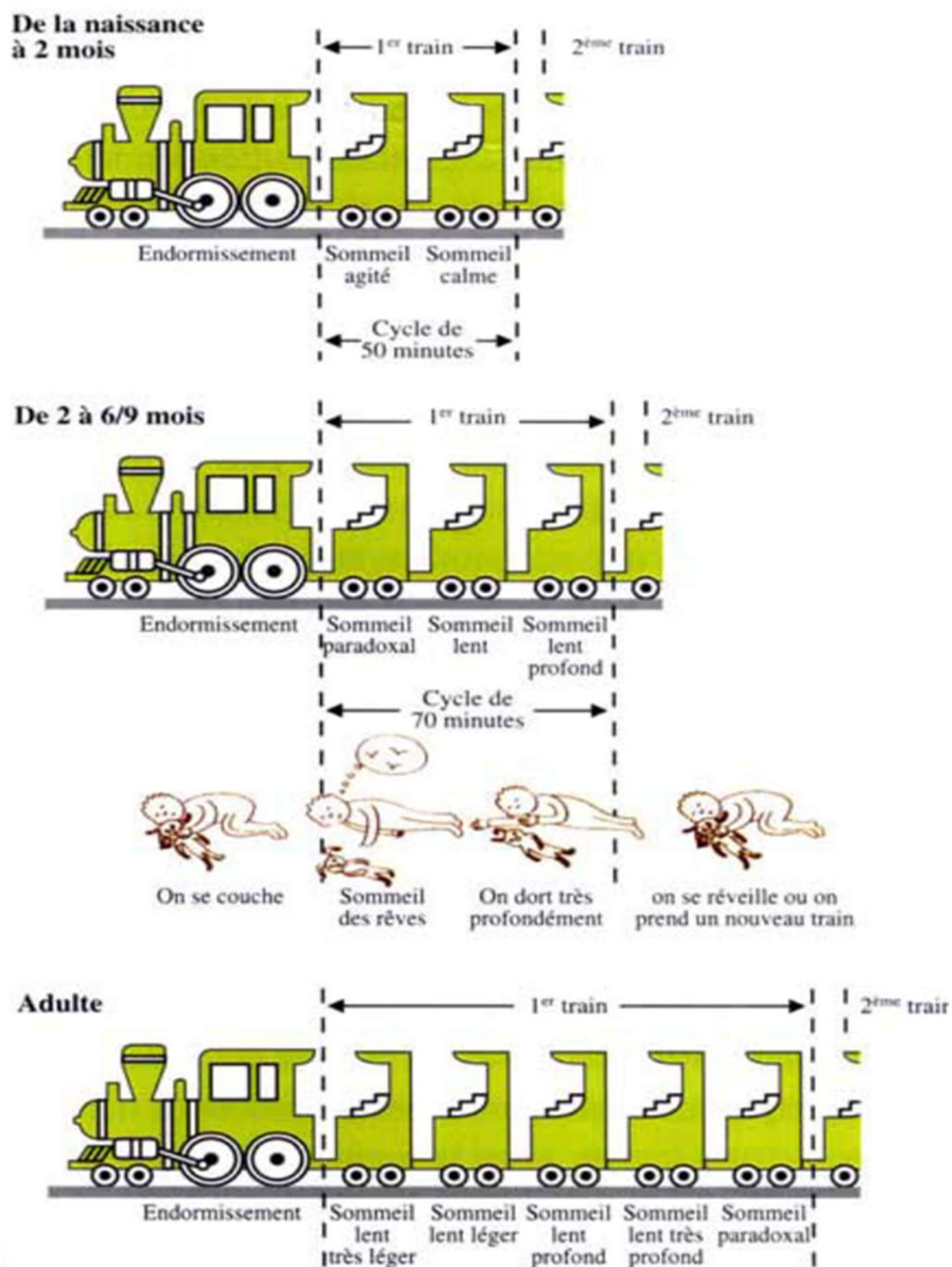


Figure 9 : Développement du premier cycle de sommeil nocturne¹⁵

4.4.3. Le sommeil chez l'enfant

Caractérisée par une diminution des siestes jusqu'à disparition de la dernière sieste vers 5 ans, entraînant une augmentation du sommeil lent profond en début de nuits, d'où la survenue de certains troubles comme les terreurs nocturnes, le somnambulisme, l'énurésie.

¹⁵ CHALLAMEL, M.-J. (2009). Le sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

Tableau I : Nombre et répartition des siestes ¹⁵

Âge	Nombre de siestes	Répartition des siestes dans la journée
6-9 mois	3	Matin, début et fin d'après-midi
9-12 mois	2	Matin et début d'après-midi
15-18 mois	1	Début d'après-midi
Entre 3 et 6 ans	0	Disparition du besoin de sieste

4.4.4. Le sommeil chez l'adolescent

Caractérisé par une diminution importante du sommeil lent profond par rapport au sommeil lent léger sans modification du sommeil total.

4.5. Les pathologies du sommeil chez l'enfant et l'adolescent

Selon la classification Internationale des troubles du sommeil⁷²

- Insomnie : ce sont la perturbation en quantités et en qualités du sommeil ou dans sa répartition.
- Troubles du sommeil en relation avec la respiration :
 - Syndromes d'apnées centrales du sommeil ;
 - Syndromes d'apnées obstructives du sommeil ;
 - Syndromes d'hypoventilation / hypoxie du sommeil.
- Troubles centraux de l'hypersomnolence.
- Troubles du rythme veille-sommeil du rythme circadien :
 - Syndrome de retard de phase ;
 - Syndrome d'avance de phase ;
 - Rythme veille-sommeil irrégulier.
- Parasomnies : ce sont des manifestations cliniques survenant pendant le sommeil, mais ne donnant pas lieu à une plainte d'insomnie ou une somnolence diurne
 - De l'éveil (sommeil lent) ;
 - Eveils confusionnels ;
 - Somnambulisme.

¹⁵ CHALLAMEL, M.-J. (2009). Le sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

⁷² www.aasm.org

- Troubles du mouvement liés au sommeil :
 - Syndrome des jambes sans repos ;
 - Syndrome des mouvements périodiques du sommeil ;
 - Crampes musculaires en relation avec le sommeil ;
 - Bruxisme du sommeil.

4.6. Sommeil de l'apnéique¹⁶

L'architecture du sommeil chez les enfants présentant un trouble respiratoire obstructif, est relativement préservé, probablement en raison d'un seuil d'éveil plus élevé que chez l'adulte (50 % seulement des apnées, qui surviennent majoritairement chez l'enfant en sommeil paradoxal, s'accompagnent d'une réaction d'éveil corticale). La continuité du sommeil est généralement perturbée.

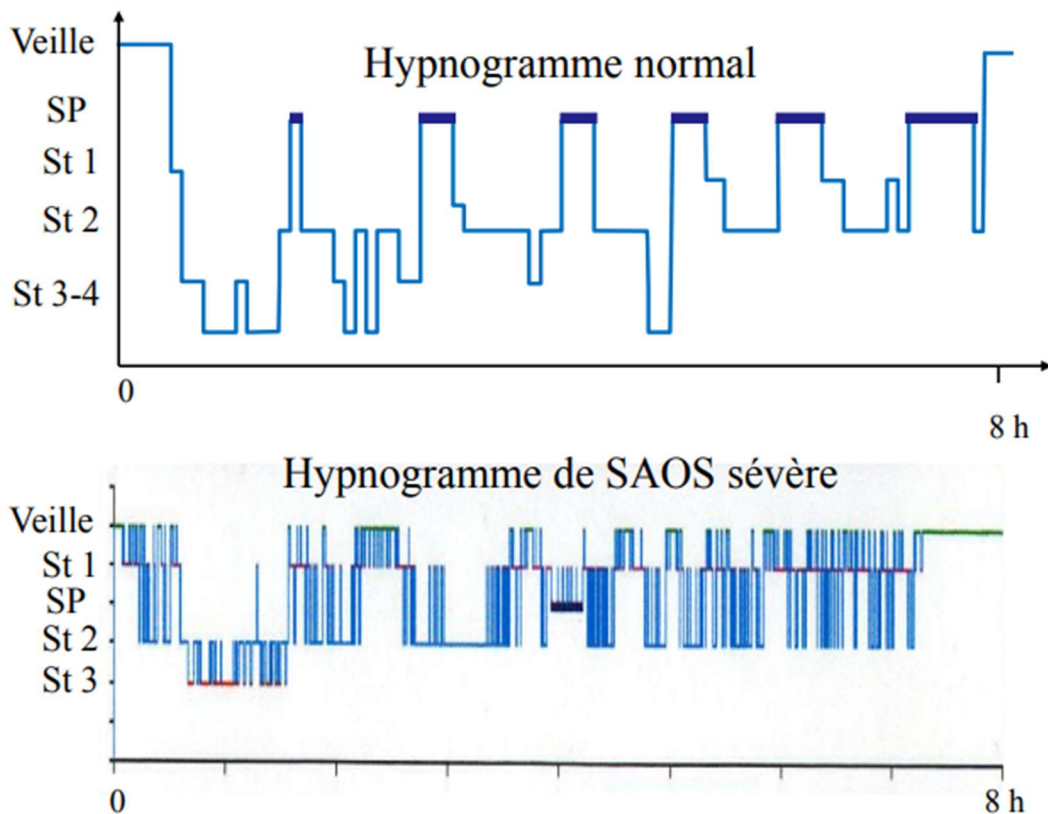


Figure 10 : Fragmentation du sommeil¹⁶

5. La respiration normale pendant le sommeil⁵³

Le contrôle volontaire de la ventilation étant aboli en sommeil quel que soit son stade, la ventilation n'est plus gouvernée que par un contrôle métabolique, et plus précisément

¹⁶ CHALLAMEL, M.-J. (2016). Développement des états de vigilance : du nouveau né à l'adolescent. Dans Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL. Elsevier Masson.

⁵³ NGUYÊN, X.-L. (2016). Physiopathologie respiratoire du sommeil chez l'enfant. Dans Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL. Elsevier Masson.

chimique (les variations de la pression partielle en oxygène (PO_2) et surtout de la pression partielle en dioxyde de carbone (PCO_2)).

La ventilation pendant le sommeil est diminuée en comparaison avec la ventilation de veille, et varie en fonction du stade du sommeil, ce qui induit une discrète diminution de la PO_2 et l'élévation de la PCO_2 .

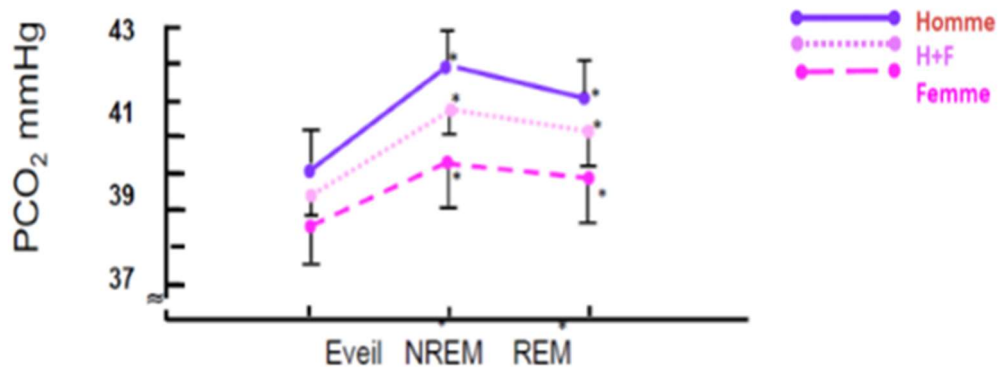


Figure 11 : variation de PCO_2 au cours du sommeil (WHITE et al, J.Appl, Physio 1986)²⁵

5.1. La ventilation pendant le sommeil Non REM

La ventilation est régulière, mais le volume courant (c'est-à-dire la quantité d'air inspirée et expirée à chaque respiration) et la fréquence respiratoire sont plus bas qu'à l'éveil.

Cela conduit à une diminution de la ventilation minute (la ventilation minute est le produit du volume courant par la fréquence respiratoire).

²⁵ DROUOT, X., & PAQUEREAU. Sommeil et respiration. Réseau veille Sommeil en Poitou-Charentes.

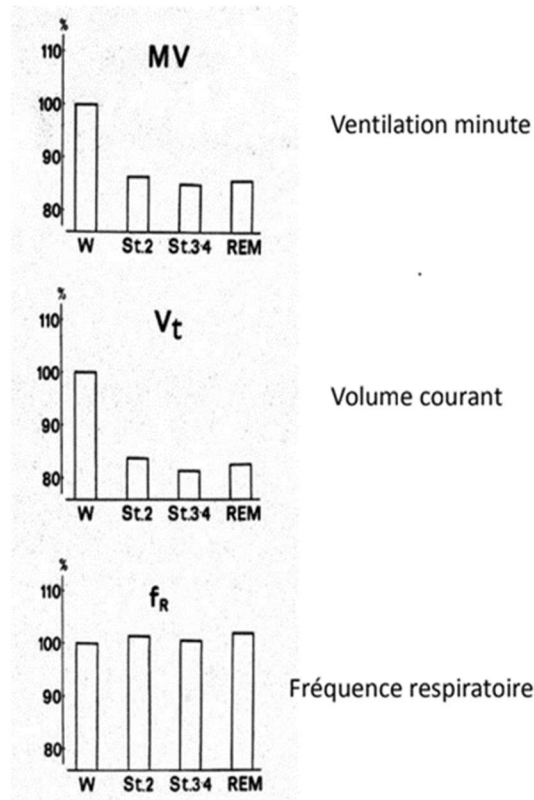


Figure 12 : modification de la ventilation au cours du sommeil(Kryger-Roth-Dement, Principales of Sleep Med,1998)²⁵

Une diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle (c'est-à-dire le volume d'air contenu dans les voies aériennes après une expiration spontanée), et une augmentation de la résistance des VAS. (Segment supérieur Nez-épiglotte)

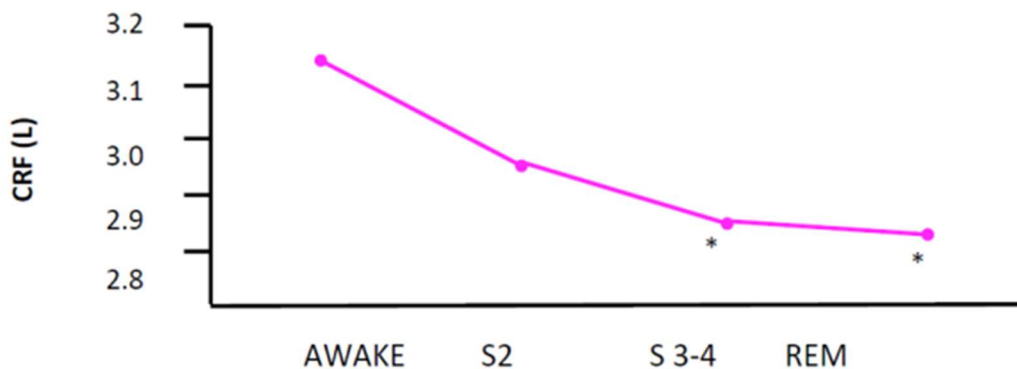


Figure 13 : Capacité résiduelle fonctionnelle à l'éveil et au cours du sommeil (Hudgel et Devadatta, 1984)²⁵

²⁵ DROUOT, X., & PAQUEREAU. Sommeil et respiration. Réseau veille Sommeil en Poitou-Charentes.

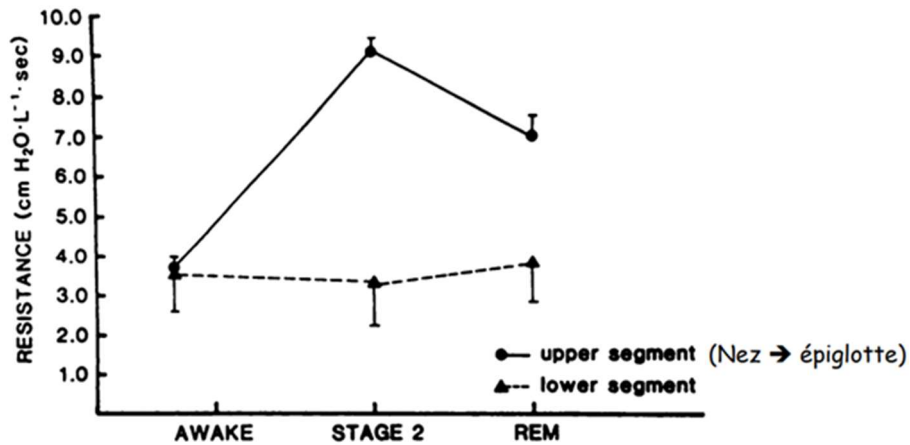


Figure 14 : Résistances des voies aériennes pendant le sommeil (Hudgel, J Appl, Physiol, 1984)²⁵

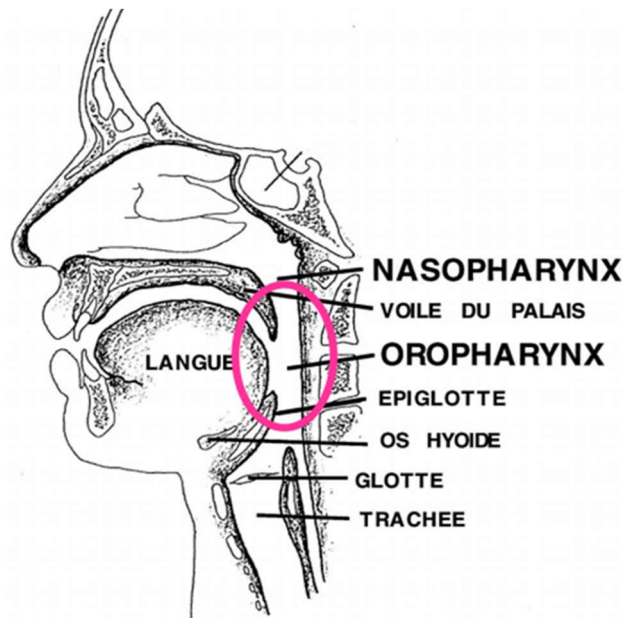


Figure 15 : Schéma de l'anatomie des VAS²⁵

5.2. La ventilation pendant le sommeil REM

La fréquence respiratoire est plus variable, le volume courant est également plus irrégulier, et les apnées centrales sont fréquentes. Il existe une inhibition de l'activité tonique des muscles intercostaux (muscles inspiratoires), ce qui contribue à diminuer encore plus la capacité résiduelle fonctionnelle.

On pourrait penser qu'une plus grande hypotonie des muscles dilatateurs des VAS en sommeil REM, ainsi qu'une sensibilité moindre à l'hypoxie et à l'hypercapnie prédisposent à l'obstruction des VAS et au SAOS.

²⁵ DROUOT, X., & PAQUEREAU. Sommeil et respiration. Réseau veille Sommeil en Poitou-Charentes.

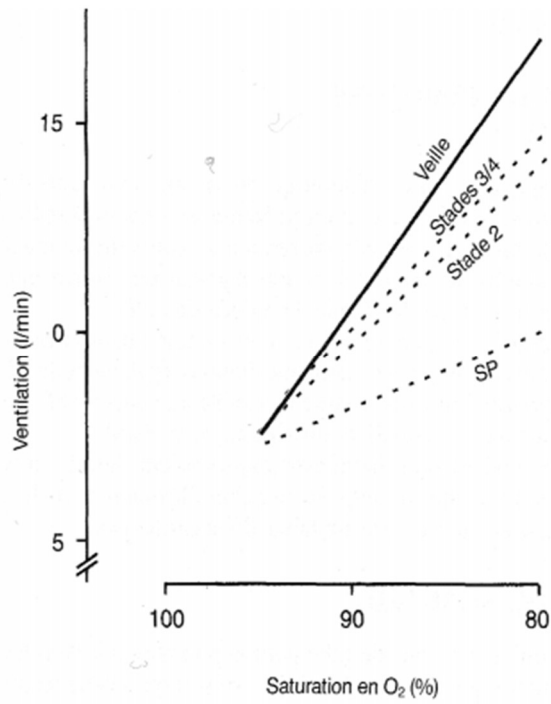


Figure 16 : Sensibilité à l'hypoxie pendant le sommeil²⁵

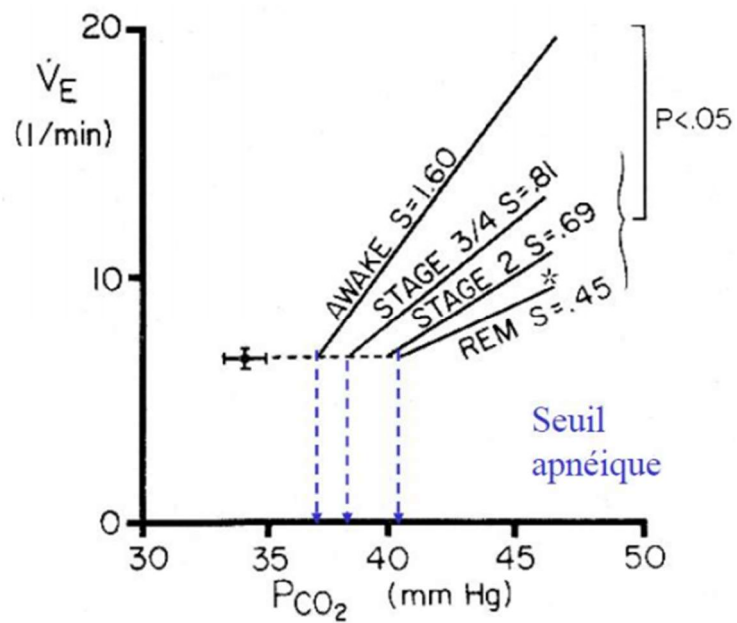


Figure 17 : Sensibilité à l'hypercapnie pendant le sommeil²⁵

²⁵ DROUOT, X., & PAQUEREAU. Sommeil et respiration. Réseau veille Sommeil en Poitou-Charentes.

6. Définition des troubles respiratoire obstructifs du sommeil (TROS) de l'enfant ^{29 65}

Les TROS ont pour origine une réduction anatomique ou fonctionnelle des VAS pendant le sommeil. Ils sont caractérisés par un ronflement ou une augmentation des efforts respiratoires dus à une augmentation des résistances au niveau des VAS et de la compliance pharyngée. Selon la gravité de l'obstruction des VAS et ses conséquences sur la respiration, les TROS se déclinent en quatre entités :

6.1. Ronflement primaire

C'est un ronflement qui survient plus de 3 fois par semaine et qui n'est associé ni à des apnées ni à des hypopnées, ni à des perturbations des échanges gazeux ou à des micro-éveils corticaux ; le score d'apnées-hypopnées en polysomnographie (PSG) est < 1/h. Ce ronflement primaire qui était initialement considéré comme bénin s'avère de plus en plus souvent associé à une morbidité clinique documentée. C'est le témoin d'un rétrécissement pharyngé nocturne. Devant un ronflement, seul l'enregistrement permet d'éliminer un SAHOS.

6.2. Le syndrome de haute résistance des voies aériennes supérieures (SHRVAS)

Le SHRVAS, décrit pour la première fois chez l'enfant en 1982 par Guilleminault, est défini par des limitations inspiratoires de débit, accompagnées d'efforts inspiratoires, qui se terminent par des micro-éveils corticaux appelés RERA (Respiratory Effort Related Arousal), conduisant à une augmentation des efforts respiratoires et à une fragmentation du sommeil ; le plus souvent sans événement apnéique, hypopnéique ou perturbation des échanges gazeux. Depuis 2005, le SHRVAS, qui ne constitue pas une entité spécifique selon l'AASM, a été regroupé dans sa taxinomie avec le SAHOS.

6.3. Le syndrome d'hypoventilation obstructive

Défini par une hypercapnie avec un taux de dioxyde de carbone (CO₂) supérieur à 50 mmHg pendant plus de 25 % du temps total de sommeil.

6.4. Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS)

Caractérisé par des événements apnéiques ou des hypopnées avec un index d'apnées obstructives (IAO) supérieur à 1/h ou un index d'apnée hypopnée obstructive IAHO supérieur à 1,5/h. Les RERA peuvent être présents au cours du SAHOS, et leur index peut être additionné de manière optionnelle à l'index d'apnées-hypopnées (IAH), et par la présence d'épisodes récurrents d'obstruction complète (apnées obstructives) ou partielle (hypopnées

²⁹ FRANCO, P., PIN, I., BOURDIN, H., BRAUN, F., BRIFFOD, J., & CHALLAMEL, M.-J. (2017). Diagnostic du syndrome d'apnée obstructive du sommeil chez l'enfant (2 - 18 ans) : place de la polysomnographie et de la polygraphie ventilatoire. Dans Médecine du sommeil. Elsevier Masson.

⁶⁵ SEAILLES, T., & VECCHIERINI, M.-F. (2015, Avril). Les particularités des examens diagnostiques du SAHOS de l'enfant. Revue d'Orthopédie Dento Faciale Vol 49 - N° 2.

obstructives, apnées mixtes) des VAS interrompant la ventilation et le déroulement normal du sommeil.

Ces quatre entités représentant un continuum de gravité du ronflement primaire au SAHOS.

Deuxième Chapitre
SAHOS chez l'enfant

1. Définitions pédiatriques des événements respiratoires^{29 65}

1.1. Apnée¹⁹

La classification internationale des troubles du sommeil (International Classification of Sleep Disorders ou ICSD-2) définit une apnée comme une cessation du flux aérien pendant au moins deux cycles respiratoires. Une durée en secondes n'est pas logique chez l'enfant car la fréquence respiratoire varie de 12 par minute chez l'adolescent à plus de 60 par minute chez un nouveau-né :

- Apnée obstructive : est définie par la diminution de l'amplitude du flux nasobuccal égale ou supérieure à 90%, durant deux cycles respiratoires, associée à la persistance de mouvements respiratoires identifiés par la mobilité des ceintures thoraco-abdominales durant l'apnée. Le codage des efforts respiratoires inducteurs de micro-éveil est optionnel pour l'AASM.
- Une apnée centrale : baisse de 90% au moins du débit, durant deux cycles respiratoires, sans aucun mouvement respiratoire, s'achevant par une baisse de 3% de la saturation en oxygène, un micro-éveil cortical, ou un éveil complet. Les apnées centrales qui sont physiologiques et fréquentes chez le nourrisson et le petit enfant ne sont pas comptabilisées dans l'IAHO, est retenue s'il n'y a pas d'efforts respiratoires pendant toute la durée de l'évènement et si un des critères suivants est présent :
 - L'évènement dure 20 secondes ou plus ;
 - L'évènement correspond à l'absence d'au moins 2 cycles respiratoires et il est associé à un micro-éveil, un éveil ou à une chute de la saturation de 3% ou plus.

1.2. Hypopnée

L'hypopnée est retenue lorsqu'il existe une diminution de l'amplitude du flux nasobuccal égale ou supérieure à 30% au moins durant plus de deux cycles respiratoires et se terminant soit par une désaturation de 3% au moins du niveau en oxygène, soit par un micro-éveil cortical, soit par un éveil complet :

- L'hypopnée obstructive : est caractérisé par la présence d'un ronflement au cours de l'évènement ou une accentuation du plateau inspiratoire de la pression nasale par rapport à la respiration de référence ou encore un aspect paradoxal des mouvements thoraco-abdominaux qui se produit au cours de l'évènement mais pas pendant la respiration précédant l'évènement.

²⁹ FRANCO, P., PIN, I., BOURDIN, H., BRAUN, F., BRIFFOD, J., & CHALLAMEL, M.-J. (2017). Diagnostic du syndrome d'apnée obstructive du sommeil chez l'enfant (2 - 18 ans) : place de la polysomnographie et de la polygraphie ventilatoire. Dans Médecine du sommeil. Elsevier Masson.

⁶⁵ SEAILLES, T., & VECCHIERINI, M.-F. (2015, Avril). Les particularités des examens diagnostiques du SAHOS de l'enfant. Revue d'Orthopédie Dento Faciale Vol 49 - N° 2.

¹⁹ Christian, G., MARIANOWSKI, R., & MONDAIN, M. (2016). Trouble respiratoires obstructifs du sommeil de l'enfant : définitions, pathophysiologie, examen clinique. Dans Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL. Elsevier Masson.

- Une hypopnée est codée comme centrale : en l'absence de ronflement pendant l'évènement, d'accentuation du plateau inspiratoire de la pression nasale et d'aspect paradoxal des mouvements thoraco-abdominaux au cours de l'évènement.

Il faudra bien faire la distinction entre les évènements respiratoires obstructifs et les évènements centraux et donner l'IAHO et l'index d'apnées hypopnées centrales par heure de sommeil (IAHC). En effet, l'enfant présente d'une manière physiologique beaucoup plus d'évènements respiratoires centraux que l'adulte.

La figure ci-dessous illustre la durée des évènements respiratoires chez l'enfant, plus de 2 cycles respiratoires manquants ; recommandations jusqu'à 18 ans.

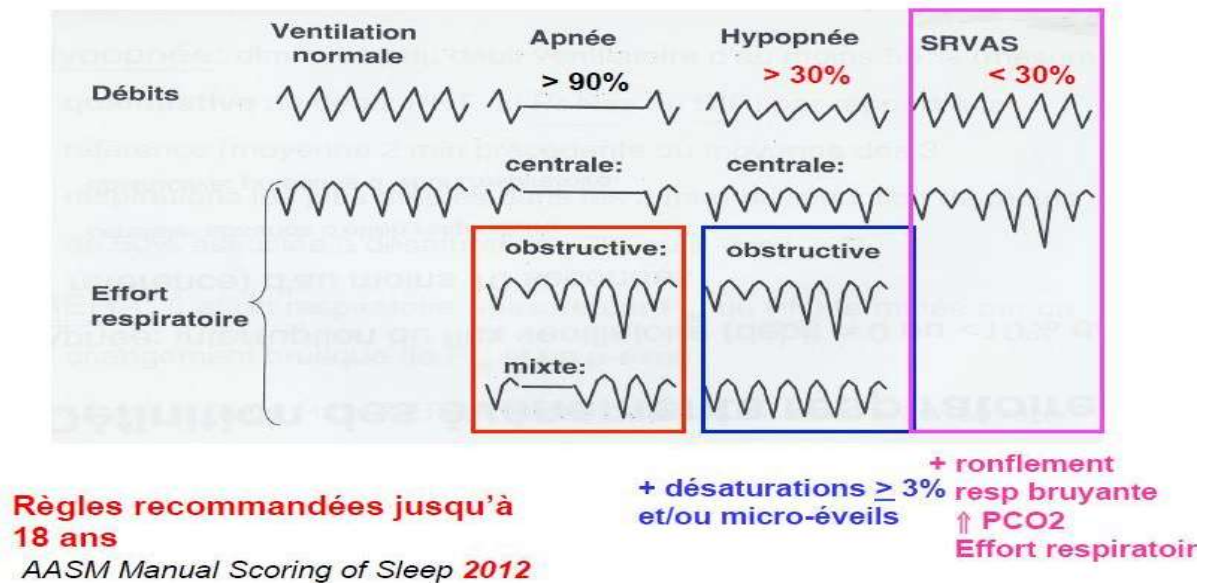


Figure 18 : Evènements respiratoires chez l'enfant⁷²

1.3. Hypoventilation

Une hypoventilation est retenue chez l'enfant quand plus de 25 % du temps total de sommeil est passé avec un taux de CO₂ supérieur à 50 mmHg.

1.4. Micro-éveils (la fragmentation du sommeil)

La définition des micro-éveils chez l'enfant adoptée par l'AASM est identique à celle de l'adulte. Un micro-éveil est retenu s'il existe une modification brutale des fréquences d'EEG qui dure au moins 3 secondes et qui est précédée d'une phase d'au moins 10 secondes de sommeil stable, incluant des fréquences alpha, thêta ou des fréquences supérieure à 16 Hertz (à l'exclusion des fuseaux de sommeil). Le codage d'un micro-éveil pendant le sommeil paradoxal requiert aussi une augmentation du tonus mentonnier à l'électromyogramme (EMG) pendant plus de 1 seconde. Les micro-éveils sont classés en spontanés, respiratoires, liés à un mouvement périodique des jambes ou induits par le technicien.

⁷² www.aasm.org

2. Définitions du SAHOS

Selon HAS en 2006 : « Le SAHOS est défini par la survenue, durant le sommeil, d'épisodes anormalement fréquents d'obstruction complète ou partielle des VAS, responsables d'interruptions (apnées) ou de réductions significatives (hypopnées) de la ventilation, et associés à des manifestations cliniques le plus souvent dominées par une somnolence diurne excessive avec parfois des endormissements incoercibles ».

L'AASM et l'American College of Physicians (ACP) ont adopté la définition suivante : « le diagnostic du SAHOS est confirmé si le nombre d'événements respiratoires anormaux (apnées, hypopnées, micro-éveils liés à un effort respiratoire) à l'analyse polysomnographique est au moins égal à 15 événements par heure ou au moins égal à 5 événements par heure avec un des symptômes suivants : épisodes d'endormissement involontaires durant une phase d'éveil, somnolence diurne, sommeil non réparateur, fatigue, insomnie, réveil avec sensations d'étouffement ou de suffocation, description par le (la) conjoint(e) de forts ronflements ou d'interruptions de la respiration pendant le sommeil ».

Ainsi, la société de pneumologie de langue française (SPLF) : définit le SAHOS par la présence des critères A ou B et du critère C.²⁷

Tableau II : Définition du SAHOS par la Société de pneumologie de langue française (SPLF) Définition du SAHOS par la Société de pneumologie de langue française (SPLF)²⁷

Critères A + C = SAHOS	Critères B + C = SAHOS
Critère A	Critère B
Somnolence diurne excessive non expliquée par d'autres facteurs	Deux, au moins, des critères suivants non expliqués par d'autres facteurs : <ul style="list-style-type: none"> · ronflements sévères et quotidiens ; · sensations d'étouffement ou de suffocation pendant le sommeil ; · sommeil non réparateur ; · fatigue diurne ; · difficultés de concentration ; · nycturie (plus d'une miction par nuit).
Critère C	
Critère polysomnographique ou polygraphique : apnées + hypopnées ≥ 5 par heure de sommeil (index d'apnées hypopnées [IAH] ≥ 5)	

²⁷ Évaluation clinique et économique des dispositifs médicaux et prestations associées pour la prise en charge du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) Volet 1 : Volet médico-technique et évaluation clinique. Haute Autorité de Santé (HAS).

3. L'index d'apnées hypopnées (IAH)¹⁹

L'IAH correspond au nombre d'apnées obstructives et/ou d'hypopnées par tranche horaire. Il est anormal lorsque cet index est supérieur à 1,5.

4. Sévérité du SAHOS¹⁹

Classiquement, le SAHOS est dit modéré à sévère lorsque l'IAH est supérieur à 5, mais des variations existent entre les auteurs :

- Mitchell et Kelly en 2007 : SAOS léger entre 2 et 5, modéré entre 5 et 15, et sévère si IAH > 15 ;
- Moraleda-Cibrián et al. en 2015 : SAOS léger entre 1 et 5, modéré entre 5 et 10, et sévère si IAH > 10).

La sévérité du SAHOS de l'enfant tient compte de l'IAH, mais surtout des comorbidités (notamment malformation, obésité) ce qui explique cette absence de consensus.

5. Type de SAHOS⁴⁶

On peut distinguer chez l'enfant 3 types de SAHOS :

- Le type1 concerne les enfants non obèses avec hypertrophie adéno-amygdalienne ;
- Le type2 concerne des enfants en surpoids, avec hypertrophie adéno-amygdalienne moins marquée ;
- Le type3 concerne les enfants présentant une pathologie neurologique, malformative ou génétique avec malformation craniofaciale ou atteinte neuromusculaire ou squelettique (trisomie21, syndrome de Prader Willi, syndrome de Pierre Robin, achondroplasie, craniosténoses).

6. L'anatomie de l'oropharynx chez l'enfant porteur du SAHOS²⁶

En 1987, Brodsky et al. ont proposé une classification anatomique du volume amygdalien ayant pour but d'en standardiser la description.

Le système de classification repose sur quatre stades :

- **Le stade 1** : correspondant à moins de 20 % d'obstruction de l'oropharynx ;
- **Le stade 4** : à plus de 80 % ;
- **Les stades 2 et 3** : ne sont pas définis avec précision dans la publication d'origine.

¹⁹ Christian, G., MARIANOWSKI, R., & MONDAIN, M. (2016). Trouble respiratoires obstructifs du sommeil de l'enfant : définitions, pathophysiologie, examen clinique. Dans Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL. Elsevier Masson.

⁴⁶ LAFFARGUE, A. (2018, 06). Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant. Société française d'anesthésie et de réanimation (Sfar).

²⁶ ERIC, M., & RICHARD, N. (2016). Anatomie de l'oropharynx et modalisation des voies aériennes supérieures chez l'enfant porteur du SAOS. Dans Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL. Elsevier Masson.

Plusieurs auteurs ont donc adapté le système proposé par Brodsky en 1989, en définissant les stades suivants :

- **Le stade 1** : amygdales contenues entre les piliers ;
- **Le stade 2** : amygdales franchissant à peine le plan des piliers ;
- **Le stade 3** : amygdales franchissant nettement les piliers sans être jointives ;
- **Le stade 4** : amygdales jointives.

Brodsky retrouve des différences anatomiques significatives entre le groupe SAHOS et le groupe témoin. La distance entre la partie médiale des amygdales est plus petite dans le groupe SAHOS ($8,2 \pm 4,1$ mm) que dans le groupe sans SAHOS ($19,1 \pm 4,4$ mm) ; la largeur de l'oropharynx, à âge égal, est plus faible dans le groupe SAHOS ($44,8 \pm 5,6$ mm) que dans le groupe témoin ($50,2 \pm 6,8$ mm).

Concernant **les végétations adénoïdes (VA)**, une gradation fibroscopique a été proposée par Cassano et al. en 2003, qui reconnaît quatre grades. La choane est divisée verticalement en quatre parties égales, on obtient la classification suivante :

- **Le grade 1** : VA pouvant descendre jusqu'au 1/4 supérieur ;
- **Le grade 2** : VA pouvant descendre jusqu'à la moitié supérieure ;
- **Le grade 3** : VA pouvant descendre jusqu'au 1/4 inférieur ;
- **Le grade 4** : VA touchant le plancher de la choane.

Dans cette étude, qui visait l'évaluation de l'obstruction nasale, seuls quatre patients (deux grade 3 et deux grade 4) sur 98 étaient porteurs d'un SAHOS.

7. Epidémiologie

7.1. La prévalence du ronflement⁴⁷

La prévalence du ronflement a été estimée à 7.45% selon une méta-analyse de grade A publiée par Chervin en 2008.

7.2. La prévalence du SAHOS⁷⁰

La prévalence du SAHOS chez l'enfant est estimée entre 1 et 4 % pouvant aller jusqu'à 5% dans certaines études⁶⁶. Le SAHOS est particulièrement fréquent entre trois et six ans, âge auquel se développe le tissu lymphoïde et auquel survient une augmentation de la taille des végétations et des amygdales.

⁴⁷ LUMENG, J., & CHERVIN, R. (2008). Epidemiology of Pediatric Obstructive Sleep Apnea. Proc Am Thorac Soc.

⁷⁰ VECCHIERINI, M.-F., & MONTEYROL, P.-J. (2013). SAOS de l'enfant : nouvelle approche thérapeutique. MT Pédiatrie.

⁶⁶ SEAILLES, T., COULOIGNER, V., & COHEN-LEVY, J. (2009). Savoir dépister le SAOS. Revue Orthop Dento Faciale N° 43.

8. Physiopathologie

8.1. Mécanismes²⁸

L'augmentation des résistances des VAS pendant le sommeil est la principale caractéristique du SAHOS. La perméabilité des VAS durant l'inspiration est le résultat d'une coordination et d'un équilibre entre la contraction des muscles dilatateurs du pharynx qui contribuent à maintenir ouvertes les VAS et l'application d'une force négative des muscles inspiratoires, essentiellement le diaphragme, qui, par un phénomène de succion, tend à diminuer le calibre pharyngé.

Chez l'enfant souffrant de SAHOS, on observe une discordance entre ces deux actions. Durant le sommeil, la sédation ou l'anesthésie générale, on observe une suppression du tonus des muscles dilatateurs du pharynx. Cette suppression de tonus associée au déséquilibre entre les forces agissant sur leur perméabilité va accentuer l'obstruction des VAS, aboutissant à leur collapsus plus ou moins total, et à la diminution, voire l'interruption transitoire du flux inspiratoire. Les efforts respiratoires qui persistent durant cette apnée aboutissent au réveil qui, en restaurant ce tonus, va lever l'obstruction. Le sommeil agité avec éveils fréquents qui en résulte est une des caractéristiques cliniques du SAHOS.

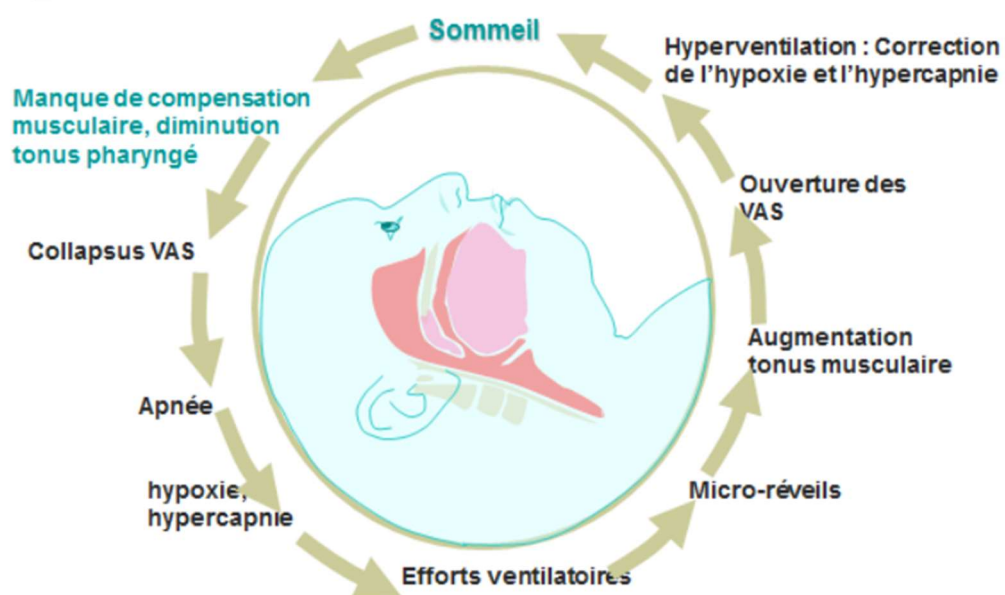


Figure 19 : Mécanisme du SAHOS ⁴²

²⁸ Fairouz, V. (2015). SAOS chez l'enfant. Diagnostic et prise en charge. 35e Congrès de l'Association des anesthésistes et réanimateurs pédiatriques d'expression française. Elsevier Masson.

⁴² Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.

8.2. Facteurs de risques

De nombreux facteurs peuvent favoriser ou prédisposer à un SAOS.

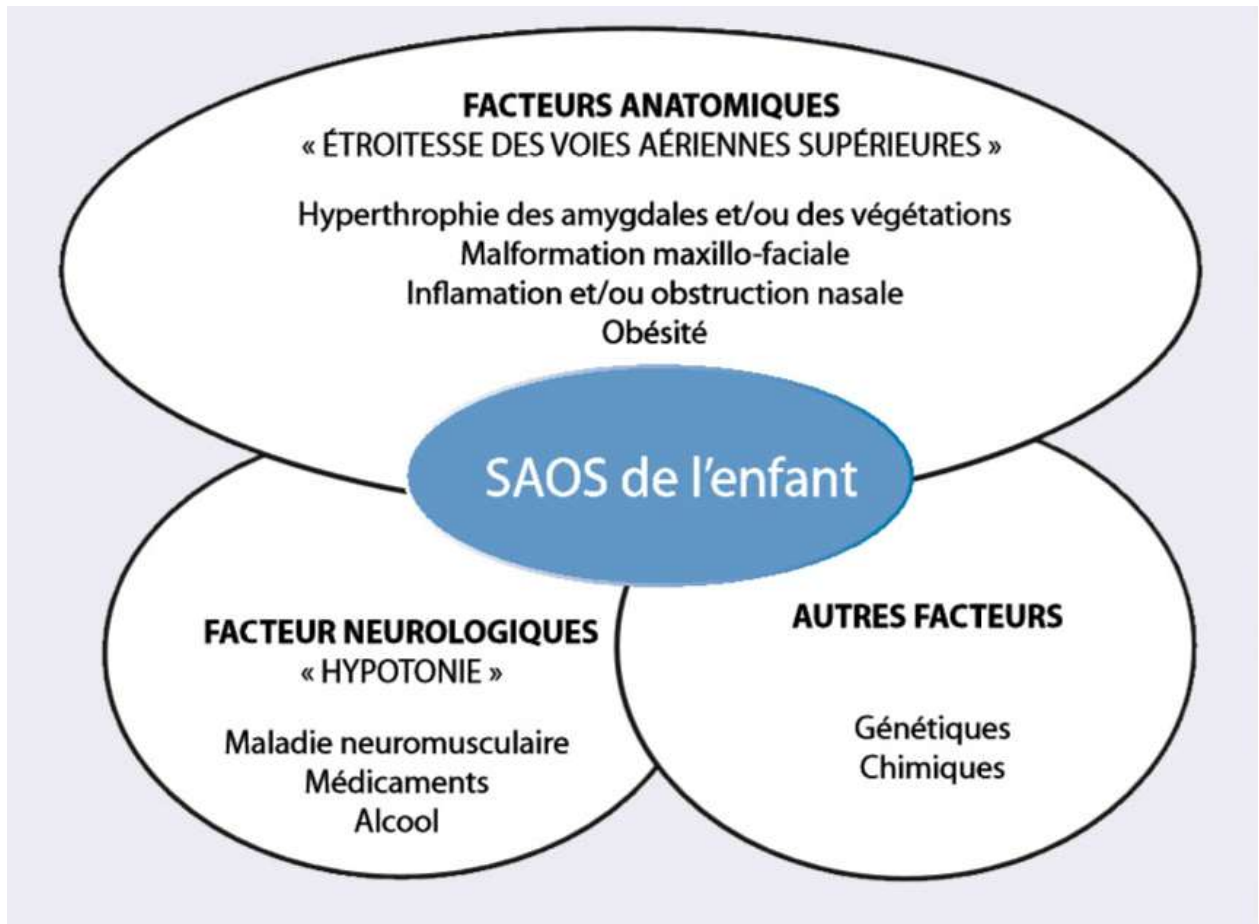


Figure 20 : Facteurs associés au SAOS de l'enfant⁴²

8.2.1. Les anomalies crânio-faciales²²

➤ Les anomalies crânio-faciales non syndromiques

- Fosses nasales et rhinopharynx :
 - Sténose ou atrésie choanale ;
 - Anomalies du septum nasal (scoliose), hypertrophie des cornets inférieurs ;
 - Hypertrophie des végétations adénoïdes ;
 - Tumeur pharyngée.

⁴² Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.

²² COULOIGNER, V., COHEN-LEVY, J., & CONTENGIN, P. (2009). Morphologie crânio-faciale et apnées obstructives du sommeil : rôle de l'orthopédie dento-faciale. Revue Orthop Dento Faciale N° 43.



⁴²
Figure 21 : Hypertrophie évidente des amygdales palatines (Dr. B. pételle, paris)



⁴²
Figure 22: Hypertrophie de l'uvule palatine (Dr. B. Pételle, Paris)

- Cavité buccale, oropharynx et hypopharynx :
 - Hypertrophie des amygdales palatines et linguale ;
 - Anomalies crânio-faciales, avec hypoplasie médio faciale, micrognathie, ou rétrognathie, pouvant entraîner une chute linguale dans l'oropharynx ;
 - Macroglossie vraie (malformation artério-veineuse ou lymphatique, neurofibromatose de von Recklinghausen).



⁴²
Figure 23 : Macroglossie relative et vraie (Dr. B. Pételle, Paris)

⁴² Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.

Guilleminault et al ont décrit un phénotype facial prédisposant au risque de troubles obstructif du sommeil présent chez 34 % des enfants apnéiques.

- Une rétroposition mandibulaire ;
 - Une hyperdivergence mandibulaire avec augmentation des angles craniomandibulaire, intermaxillaire et de l'angle goniale ;
 - Un visage allongé ;
 - Un palais osseux profond, et un voile du palais long.
- Les malocclusions les plus fréquemment décrites dans le SAOS sont :
- Les linguoclusions uni ou bilatérales ;
 - Les infraclusions associées à une position basse de la langue et à une rotation postérieure de la mandibule.



42

Figure 24 : Linguoocclusion bilatérale et infraclusion antérieure

Une étude récente, comparant un groupe d'enfants présentant un ronflement isolé à un groupe de patients avec SAOS, a pu mettre en évidence des différences significatives :

Le surplomb incisif était plus important chez les enfants apnéiques, avec un recouvrement réduit, une arcade supérieure plus étroite et une arcade inférieure plus courte que celles des sujets témoins.

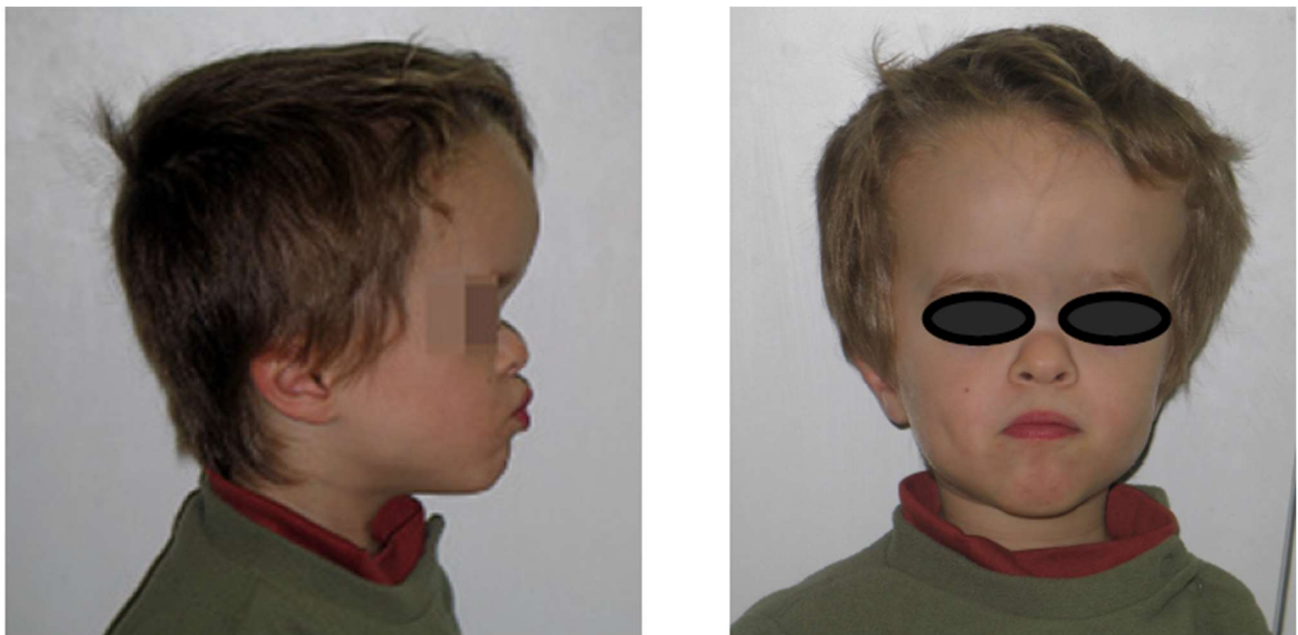
➤ **Les anomalies syndromiques**

Parmi les malformations syndromiques, certaines anomalies cranio-faciales prédisposent au collapsus des VAS.

- Atteintes maxillaires :
 - Le syndrome de Crouzon, les syndromes d'Apert, Pfeiffer et Saethre-Chatzen (acrocéphalo-syndactylies de type 1, 5 et 3, respectivement) se caractérisent par une synostose précoce des sutures crâniennes qui induit une hypoplasie du tiers moyen de la face ;

⁴² Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.

- Le squelette facial donne une impression de prognathisme mandibulaire par l'effondrement du complexe nasomaxillaire, avec le développement de malocclusions de classe III. Si ces enfants bénéficient d'une prise en charge neurochirurgicale précoce, pour éviter l'hypertension intracrânienne liée à la synostose, on estime que le SAOS serait encore sous-estimé, suspecté chez 50 % des sujets ;
- Dans la trisomie 21 (syndrome de Down), on retrouve une synostose précoce de la synchondrose sphéno-occipitale, une hypoplasie de la face moyenne (réduction de la largeur et de la longueur palatines) et une brièveté de la base du crâne. La macroglossie relative associée au syndrome constitue un facteur de risque supplémentaire de SAOS, qui toucherait à aussi près de la moitié des patients ;
- Les sujets atteints d'achondroplasie, héritée selon un mode autosomal dominant, présentent un nanisme, un hypodéveloppement maxillo-mandibulaire, ainsi que des altérations fonctionnelles favorisant les troubles obstructifs du sommeil.



42

Figure 25 : Cas d'achondroplasie

- Atteintes mandibulaires :
 - Dans le syndrome de Robin, on retrouve un hypodéveloppement mandibulaire symétrique (atteinte de la hauteur du ramus, longueur du corps, et de l'orientation condylienne), associé à une fente palatine et à une glossoptose, à l'origine d'obstruction ventilatoire sévère dès la naissance ;

⁴² Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.

- Dans le syndrome de Nager et dans le syndrome de Franceschetti (Treacher-Collins ou dysostose maxillo-faciale), l'hypoplasie des arcades zygomatiques et des rebords orbitaires est associée à l'hypoplasie des condyles et des rami mandibulaires, avec une augmentation de la hauteur faciale favorisant l'obstruction oropharyngée.

8.2.2. L'obésité

Se caractérise par des dépôts de graisse au niveau du cou dont la conséquence directe est de réduire le diamètre du pharynx.⁶³

8.2.3. Les pathologies neurologiques et musculaires

L'hypotonie liée à une pathologie neurologique ou à une myopathie peut entraîner un syndrome d'obstruction par diminution du tonus musculaire nécessaire au maintien des VAS ouvertes durant le sommeil. C'est le cas de pathologies du système nerveux central comme les tumeurs cérébrales ou les malformations de type Arnold-Chiari. Les enfants avec paralysie cérébrale présentent surtout une incoordination des activités musculaires des VAS prédisposant à un tableau obstructif durant le sommeil et à l'éveil. Chez les patients avec pathologie musculaire, le SAHOS précède généralement le déficit respiratoire à l'éveil. En effet, alors que l'activité des muscles des VAS est supérieure à celle du diaphragme à l'éveil, une obstruction se produit durant le sommeil « REM », du fait de l'hypotonie liée à cette phase de sommeil.³⁰

8.2.4. La position en décubitus dorsal

L'hypotonie musculaire caractérise le sommeil. Son association au décubitus dorsal provoque un rapprochement de la langue et du voile du palais de la paroi postérieure du pharynx. Cette mitoyenneté peut être à l'origine d'un collapsus des VAS.⁶³

8.2.5. L'âge

La prévalence est de 3 à 5 % vers l'âge de 8 ans.²⁸

8.2.6. Le sexe

Prépondérance masculine à proximité de la puberté.⁶⁶

8.2.7. Les facteurs ethniques

La population noire est 5 fois plus à risque de développer le SAHOS que la population caucasienne.²⁸

8.2.8. Le tabagisme passif

Chez les plus petits, tabagisme actif chez l'adolescent.²⁸

⁶³ Robert, G., Coralie, F., Bernard, F., Boris, P., Gérard, V., & Bernard, M. (2006). Le syndrome d'apnée hypopnée. Rev Orthop Dento Faciale N° 40.

³⁰ François, G., & Culée, C. (2000). Le syndrome d'apnées obstructives liées au sommeil chez le nourrisson et l'enfant. Archives de pédiatrie Volume 7, n° 10.

²⁸ Fairouz, V. (2015). SAOS chez l'enfant. Diagnostic et prise en charge. 35e Congrès de l'Association des anesthésistes et réanimateurs pédiatriques d'expression française. Elsevier Masson.

⁶⁶ SEAILLES, T., COULOIGNER, V., & COHEN-LEVY, J. (2009). Savoir dépister le SAOS. Revue Orthop Dento Faciale N° 43.

8.2.9. Le facteur familial

Le facteur familial est important avec un risque relatif d'apnées du sommeil multiplié par 3 à 4 quand un membre de la famille est atteint.⁶⁶



Figure 26 : Illustration de la composante héréditaire de la morphologie cranio-faciale⁴²

Dans la figure ci-dessus le père présente un SAOS sévère, associé à une hyperdivergence mandibulaire et une déviation septale. Son jeune fils a une inoclusion labiale similaire avec rétrognathisme mandibulaire (cas Dr Pételle).

8.2.10. La prématurité⁶⁶

Chez les enfants anciens prématurés, le risque relatif est multiplié d'un facteur 3 à 5.

8.2.11. Les pathologies d'ordre général

L'asthme, syndrome drépanocytaire, les pathologies neuromusculaires (myopathie de Duchenne), osseuses (anomalies du massif facial, achondroplasie), ou du tissu conjonctif (hypertrophie amygdalienne, macroglossie), les maladies de surcharge métabolique (mucopolysaccharidoses).²⁸

8.2.12. Les infections otorhinolaryngologiques (ORL) (otites récidivantes, rhinites, sinusites)²⁸

⁴² Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.

⁶⁶ SEAILLES, T., COULOIGNER, V., & COHEN-LEVY, J. (2009). Savoir dépister le SAOS. Revue Orthop Dento Faciale N° 43.

²⁸ Fairouz, V. (2015). SAOS chez l'enfant. Diagnostic et prise en charge. 35e Congrès de l'Association des anesthésistes et réanimateurs pédiatriques d'expression française. Elsevier Masson.

8.2.13. Les maladies endocriniennes⁶³

Roseno montre que les apnées sont plus fréquentes dans certaines affections endocrines :

- L'hypothyroïdie ;
- L'acromégalie.

8.2.14. L'action de certains médicaments⁶³

Les hypnotiques et les benzodiazépines du fait de leur action sur le système nerveux central aggravent les troubles respiratoires du sommeil (TRS).

9. Les conséquences

9.1. Les conséquences immédiates

➤ La fragmentation et la désorganisation du sommeil⁵⁷

Les apnées apparaissent lors de la première partie du sommeil paradoxal et sont à l'origine de micro-réveils imperceptibles. Les désaturations nocturnes profondes et/ou répétées induites semblent être déterminant pour le décours de la maladie notamment la Comorbidité cardiovasculaire.

Cependant, l'utilisation de seuils de désaturations reste imprécise pour évaluer la sévérité du SAHOS. Les stades de sommeil lent profond sont généralement absents, le patient restant en quasi-permanence aux stades 1 et 2, et le sommeil paradoxal, déjà réduit en quantité, est lui-même fragmenté par les apnées. C'est à cette fragmentation et à cette désorganisation du sommeil, qui devient superficiel et non récupérateur, que l'on attribue diurne, qui est un des symptômes essentiels de la maladie.

Cette fragmentation du sommeil est responsable des difficultés d'attention, de concentration et de mémoire, ainsi que des troubles de l'humeur :

- La somnolence : l'envie de dormir et la lutte pour rester éveillé. En cas de somnolence importante, si le travail nécessite la vigilance et une attention soutenue. Les risques d'accidents sont très élevés ;
- Des difficultés d'attention, de concentration et de mémoire ;
- Des troubles de l'humeur : colère, agressivité, impulsivité.

➤ Les hypoxémies nocturnes récidivantes⁶

⁶³ Robert, G., Coralie, F., Bernard, F., Boris, P., Gérard, V., & Bernard, M. (2006). Le syndrome d'apnée hypopnée. Rev Orthop Dento Faciale N° 40.

⁵⁷ Philippe, G. (2010). Recommandations pour la Pratique Clinique Syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil de l'adulte. Revue des Maladies Respiratoires, pp. Volume 27, numéro 7.

⁶ AUBERTIN, G. (2013). Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil chez l'enfant. Revue de Pneumologie clinique.

En effet, en réponse à l'occlusion des VAS, le système respiratoire répond une augmentation de l'effort inspiratoire qui aboutit à la génération de pressions intra thoraciques parfois très élevées (jusqu'à 50 à 100 cm H₂O, alors qu'une inspiration normale se fait avec des pressions inspiratoires de l'ordre de 5 à 10 cm H₂O). L'hypoxémie s'aggrave progressivement avec la durée des apnées, les plus longues pouvant dépasser 3 minutes (hypoxémie sévère pouvant parfois être responsable de convulsions hypoxiques). Les apnées s'accompagnent d'une tachycardie, puis d'une nouvelle accélération de la fréquence cardiaque lors du micro-réveil et de la reprise ventilatoire. La pression artérielle atteint son niveau le plus bas au début de l'apnée puis va crescendo pour atteindre son niveau maximum (pouvant dépasser 20 mmHg).

➤ **L'inflammation tissulaire²¹**

Le SAHOS induit une inflammation systémique modérée dont témoigne l'augmentation de la vitesse de sédimentation (VS), de la protéine C-réactive (CRP), de cytokines circulantes, de marqueurs de stress oxydatifs (niveau de preuve 3) et leur diminution sous traitement.

➤ **La fatigue chronique¹⁶**

Les enfants ont besoin de plus de sommeil que les adultes. Comme pour les adultes, les enfants qui ne peuvent avoir une bonne nuit de sommeil seront constamment fatigués, ce qui peut affecter leur concentration et leurs performances scolaires.

➤ **L'hyperactivité¹⁶**

Le ronflement et autres TRS dont l'apnée du sommeil non traitée, contribuent à l'hyperactivité.

9.2. Les conséquences à long terme

➤ **Les troubles cardiovasculaires**

De nombreuses études ont montré une association entre le SAHOS, l'inflammation et une dysfonction endothéliale avec activation du système nerveux sympathique. En effet, le stress hypoxique, induit lors des épisodes d'apnée, augmente l'expression de médiateurs de l'inflammation à l'origine d'un processus athérogène. L'hypoxie intermittente, ainsi que la survenue de réveils répétés, entraîne une augmentation de l'activité du système nerveux sympathique et une dérégulation du tonus vasomoteur. Une altération de la réactivité vasculaire a été mise en évidence chez les enfants atteints de TRS. Les épisodes d'hypoxie-réoxygénation intermittents entraînent une activation des molécules d'adhésion favorisant également le processus athérogène. Une augmentation de la P sélectine, molécule d'adhésion plaquettaire, a été trouvée chez les enfants ayant un IAH supérieur à 1, une corrélation entre l'élévation de la leptine circulante et la sévérité du SAHOS a été observée

²¹ Cohen-Gogo, S., Do Ngoc Thanh, C., David, L., Métreau, J., Mornand, P., Parisot, P., & Fauroux, B. (2009). Les troubles respiratoires du sommeil chez l'enfant. *Archive Pédiatrie*.

¹⁶ CHALLAMEL, M.-J. (2016). Développement des états de vigilance : du nouveau né à l'adolescent. Dans *Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL*. Elsevier Masson.

chez les enfants obèses. Une altération du contrôle de la pression artérielle et de la fonction ventriculaire gauche a été également rapportée chez l'enfant présentant un SAHOS.

Le SAHOS constitue donc un facteur de risque cardiovasculaire dans l'enfance qui pourrait favoriser la survenue de complications athéromateuse à l'âge adulte.

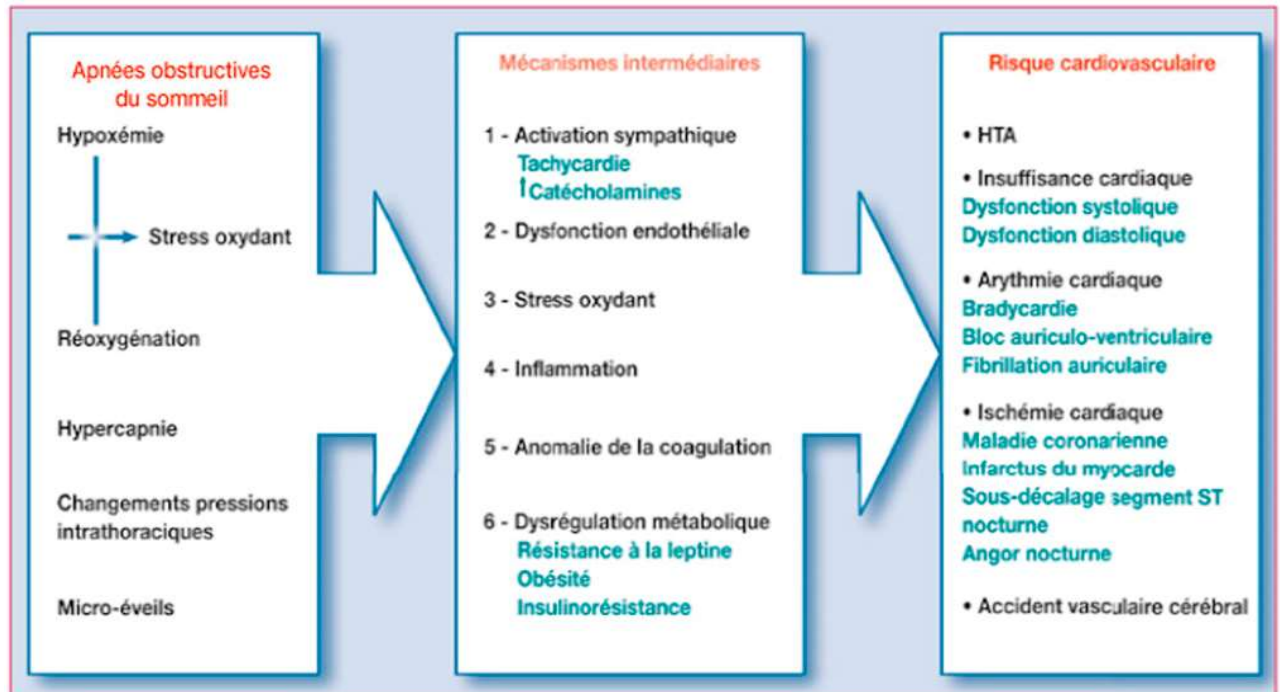


Figure 27 : Complications cardiovasculaires et métaboliques du SAHOS⁶⁸

➤ **Les troubles de croissance staturo-pondérale^{6 18 37}**

Le SAHOS peut entraîner un retard staturo-pondéral, particulièrement chez les jeunes enfants, dans 20 à 50 % des cas. On peut retrouver une inflexion de la croissance staturo-pondérale en cas de SAHOS sévère, à la fois par réduction spontanée des apports et augmentation de la dépense énergétique pour assurer une ventilation nocturne contre l'obstacle des VAS et par perturbation des sécrétions endocriniennes nocturnes.

Enfin, le sommeil étant perturbé, la sécrétion de l'hormone de croissance le sera également puisque son pic de sécrétion intervient quelques heures après l'endormissement. Par ailleurs, plusieurs études ont corroboré ce paradigme en s'intéressant aux effets des traitements, en particulier de l'adéno-amygdalectomie (AA) sur l'amélioration de la courbe staturo-pondérale, de l'indice de masse corporelle (IMC) et du taux sérique de growth hormone (GH) après AA.

⁶⁸ TROUBLES DU SOMMEIL DE L'ENFANT. (2013). Collège des Enseignants de Pneumologie.

⁶ AUBERTIN, G. (2013). Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil chez l'enfant. Revue de Pneumologie clinique.

¹⁸ CHALLAMEL, M.-J., FRANCO, P., & HARDY, M. (2009). Syndrome d'apnées obstructives du sommeil. Paris: Elsevier Masson.

³⁷ Ignacia E, T., & Carole L, M. (2013). Newer treatment modalities for pediatric obstructive. Paediatric Respiratory Reviews.

➤ **Les troubles neurocognitifs**^{10 70}

Toute perturbation du sommeil peut entraîner des troubles cognitifs et comportementaux. Selon Vergnes, en 2015, plusieurs études ont montré, grâce à un examen PSG, l'existence d'une prévalence plus élevée de ces troubles chez les enfants souffrant de SAHOS (15 à 30%) que chez les enfants tout-venant (7 à 15%). Les jeunes enfants présentent principalement des difficultés mnésiques et attentionnelles tandis que les fonctions exécutives seraient d'avantage touchées chez les enfants d'âge scolaire. Ces troubles ont un retentissement important sur les apprentissages scolaires mais ils n'apparaissent pas chez tous les enfants souffrant de SAHOS. Enfin, le risque de présenter ces difficultés neurocognitives augmente avec les facteurs pondéraux et génétiques.

➤ **Les conséquences oro-faciales**⁶

L'obstruction des VAS favorise la ventilation buccale qui va elle-même entraîner des anomalies faciales. Ainsi, la langue se situe en position basse et une rétromaxillie ou une rétromandibulie associée à une forme de visage oblongue peuvent être observées. Tous ces éléments constituent le faciès adénoïdien. Le fonctionnement des muscles de la face et des muscles dilatateurs est alors modifié par l'anomalie de croissance maxillo-faciale et peut ainsi aggraver le SAHOS.

➤ **L'épilepsie**⁴⁵

Khemliche considère le SAHOS comme un facteur aggravant de l'épilepsie. De plus, le traitement adapté du SAHOS comme un facteur améliore le contrôle de l'épilepsie. L'interaction entre épilepsie et sommeil s'avèrerait complexe et réciproque.

➤ **Les conséquences sur la qualité de vie**^{70 38}

Le SAHOS entraîne des micro-éveils la nuit qui ont un retentissement sur la phase d'éveil.

En effet, l'enfant souffrant de SAHOS peut être sujet à une fatigue pouvant aller jusqu'à des somnolences diurnes. Cette asthénie peut alors conduire à une diminution de l'intérêt de l'enfant pour les activités quotidiennes voire à des troubles de l'humeur pouvant aller jusqu'à la dépression. Une altération des relations sociales avec la famille, l'école et les pairs peut alors être observée.

¹⁰ Benjamin, C., & Michel, L. (2011). valuation d'une somnolence diurne excessive en psychopathologie. Archives de Pédiatrie.

⁷⁰ VECCHIERINI, M.-F., & MONTEYROL, P.-J. (2013). SAOS de l'enfant : nouvelle approche thérapeutique. MT Pédiatrie.

⁶ AUBERTIN, G. (2013). Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil chez l'enfant. Revue de Pneumologie clinique.

⁴⁵ Khemliche, H., Deblois, P., Belounis, R., & Ouayoun, M.-C. (2016). SAHOS et épilepsie de l'enfant : une association potentiellement grave. Médecine Sommeil.

³⁸ Ihab, D., Leila, K.-G., & David, G. (2007). Childhood Obstructive Sleep Apnea : One or Two Distinct Disease Entities? Sleep Medicine Clinics.

➤ Les conséquences métaboliques¹⁶

Les liens entre sommeil et syndrome métabolique se font à plusieurs niveaux. Le sommeil est un besoin physiologique dont la perturbation en quantité (privation de sommeil) ou en qualité (fragmentation du sommeil) a un impact métabolique.

Il a été proposé d'associer le SAHOS comme composant du syndrome métabolique sous le terme syndrome Z,

Chez l'enfant, Redline retrouve la présence d'un SAHOS chez 25% des enfants avec un syndrome métabolique. Après ajustement pour l'âge, l'origine ethnique, le sexe et le statut de prématurité, les enfants avec un SAHOS avaient un risque 6,49 fois plus important de présenter un syndrome métabolique (IC95 % : 2,52–16,70).

○ Diabète

L'insulino-résistance est considérée comme le mécanisme principal d'augmentation du risque de développement d'un Diabète type 2 et de développement des conséquences cardiovasculaires liées à l'athérosclérose. L'insulino-résistance est également le facteur central de la pathogenèse du syndrome métabolique et elle est associée à la fois à la fragmentation du sommeil et au SAHOS. Gozal, dans une étude interventionnelle concernant 62 porteurs d'un SAHOS qui ont bénéficié d'une AA, retrouve une association entre le ratio insuline/glycémie et une amélioration de l'insulino-résistance après traitement.

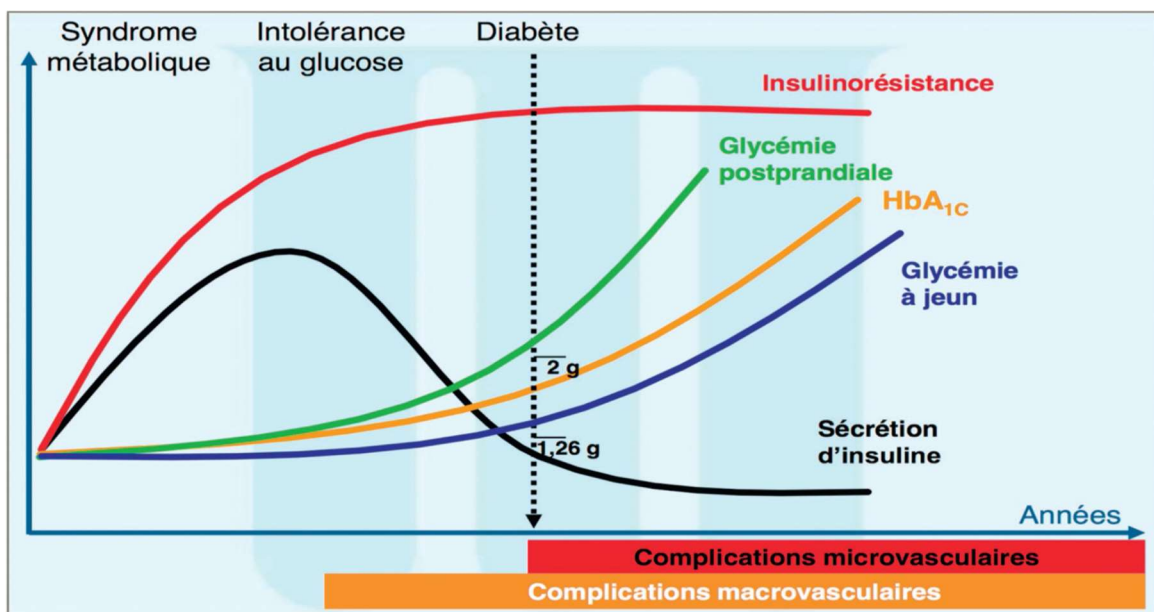


Figure 28 : Pathophysiologie du diabète de type 2⁵⁹

○ La dyslipidémie

Le SAHOS est responsable d'hypoxie intermittente et c'est cet facteur qui a été le 1^{er} proposé pour relier TRS et dyslipidémie. En effet, l'hypoxie intermittente entraîne une

¹⁶ CHALLAMEL, M.-J. (2016). Développement des états de vigilance : du nouveau né à l'adolescent. Dans Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL. Elsevier Masson.

⁵⁹ Rabasa-Lhoret, R., & Laville, M. (2003). Le prédiabète : un enjeu majeur de santé publique. Encycl Méd Chir.

stimulation de la production du facteur induit de l'hypoxie HIF 1 dans le foie, aboutissant à une cascade métabolique génératrice de la biosynthèse des triglycérides et des phospholipides. Les facteurs induits de l'hypoxie sont des régulateurs cellulaires majeurs de la réponse à l'hypoxie, ils interviennent également dans la régulation cellulaire de la cellule bêta du pancréas, des hépatocytes, des myocytes et du tissu adipeux avec un effet sur la régulation du poids et du développement du Diabète type 2.

Une méta-analyse récente retrouve une association entre SAHOS et dyslipidémie notamment sur le taux de low density lipoproteins (LDL) et de triglycérides. Plusieurs études interventionnelles ont évalué l'effet des traitements du SAHOS sur les paramètres lipidiques. Goal retrouve, après AA chez une soixantaine d'enfants, une réduction significative des taux de cholestérol total et de LDL avec une augmentation réciproque des taux de high density lipoproteins (HDL)-cholestérol après 6 à 12 mois de suivi. Des résultats similaires ont été retrouvés après traitement par ventilation nocturne en pression positive continue (PPC).

Dans une méta-analyse de 2014, Xu confirme la baisse du cholestérol total sous PPC, plus particulièrement chez les sujets les plus jeunes.

- **L'hypertension artérielle**

L'hypertension artérielle est fortement associée aux TROS chez l'adulte. On retrouve également cette association dans plusieurs études chez l'enfant.

Le développement d'une hypertension dans le syndrome métabolique est relié à l'association de l'augmentation du tonus sympathique, de l'insulino-résistance et des troubles de la structure ou du fonctionnement vasculaire. De même dans le SAHOS, on retrouve une prédominance sympathique, une insulino-résistance avec un fort degré de réversibilité sous traitement. L'hypoxémie qui est classiquement rencontrée dans le SAHOS est un facteur de remodelage vasculaire et d'augmentation des marqueurs de l'inflammation comme dans l'athérosclérose.

La privation chronique de sommeil et la fragmentation du sommeil liées au SAHOS sont également incriminées dans le développement d'une hypertension. Le profil physiologique de la pression artérielle sur 24 h est caractérisé par une réduction nocturne.

Le risque d'absence de chute de la pression artérielle nocturne est évalué à 6,66 pour les enfants porteurs d'un SAHOS.

- **L'obésité**

Elle est associée à une élévation de la pression artérielle, une insulino-résistance, une intolérance au glucose, à l'élévation des marqueurs d'inflammation, des triglycérides et à un abaissement du HDL, un épaissement des parois artérielles et une dysfonction endothéliale. L'obésité chez l'enfant augmente les risques d'obésité et d'insulino-résistance chez l'adulte, et augmente le risque de développer chez le jeune adulte des facteurs de risque cardiovasculaires. La privation de sommeil chronique est un facteur de risque de développement d'obésité.

9.3. Les conséquences socio-économiques³

Des études canadiennes ont montré que les coûts médicaux chez le sujet apnéique étaient plus importants que dans le groupe témoin, représentatif de la population générale.

De même, la différence en termes de consommation de soins (notamment médicamenteuse) entre des sujets apnéiques traités par la technique de référence PPC comparés à des sujets non traités était significative.

³ Amélie, M. (2011). Rôle du chirurgien-dentiste dans le traitement de SAOS par orthèse d'avancée mandibulaire.

Troisième Chapitre
Dépistage et diagnostic du
SAHOS chez l'enfant

Selon l'OMS, le dépistage consiste à identifier de manière présomptive, à l'aide des tests appliqués de façon systématique et standardisée, les sujets atteints d'une maladie ou d'une anomalie passée jusque-là inaperçue.⁷¹

Au départ, le SAHOS est suggéré par les symptômes cliniques, l'histoire médicale, l'examen morphologique et fonctionnel des VAS, puis l'ensemble oriente vers l'indispensable examen polysomnographique qui seul pourra finalement apporter confirmation objective et indiscutable du diagnostic.⁶⁶

1. Interrogatoire et examen clinique

1.1. Interrogatoire

1.1.1. Symptômes nocturnes^{66 64}

➤ Le ronflement

Il est très fréquent et constitue souvent le premier signe d'appel, à la fois pour les parents et l'équipe médicale. Dans 96% des cas de SAHOS, ce symptôme est décrit. Mais d'autre part, 8 à 12% des enfants présentent un ronflement régulier non pathologique, ce qui montre qu'il n'est pas systématiquement associé à un SAHOS ;

➤ Les pauses respiratoires ou reprises bruyantes de la respiration

Elles sont identifiées par 1 à 4% des parents. Elles sont plus fréquentes en fin de nuit durant les phases de sommeil paradoxal, alors que le sommeil lent profond qui prédomine en début de nuit est souvent épargné par ces pauses respiratoires ;

➤ Les sueurs nocturnes

Elles traduisent l'augmentation de la teneur du sang en gaz carbonique, et témoignent de l'hypoventilation qui accompagne les apnées. Ces sueurs peuvent être abondantes et quotidiennes ;

➤ La ventilation buccale nocturne (et parfois diurne)

La ventilation buccale implique une augmentation des résistances aériennes des voies nasales par rapport aux résistances de la voie buccale : chez des nombreux enfants apnéiques, la ventilation buccale va constituer la respiration de secours, qui court-circuite l'obstacle nasal ;

➤ Les positions anormales durant le sommeil

Une position de la tête en hyperextension permet d'améliorer le passage de l'air en limitant la chute de la base linguale. Cette position peut aboutir à une anomalie staturale chronique ;

⁷¹ WILSON, J., & JUNGNER, G. (1970). Principes et pratique du dépistage des maladies. OMS.

⁶⁶ SEAILLES, T., COULOIGNER, V., & COHEN-LEVY, J. (2009). Savoir dépister le SAOS. Revue Orthop Dento Faciale N° 43.

⁶⁴ Roisman, G., Ibrahim, I., & Escourrou, P. (2009). Pourquoi et comment diagnostiquer les troubles respiratoires du sommeil ? Revue de Pneumologie clinique.

➤ Les parasomnies

Elles sont favorisées par l'interruption plus ou moins complète et répétée du sommeil par les micro-éveils du cortex. Ces micro-éveils sont moins présents que chez l'adulte. Le sommeil est agité avec des changements de position, des secousses des membres inférieurs, des terreurs nocturnes, des cauchemars fréquents, des éveils confusionnels, un bruxisme, des épisodes de somnambulisme, des mictions nocturnes ou une énurésie, et des pleurs nocturnes pour les nourrissons.

1.1.2. Symptômes diurnes ^{66 64}

Durant la journée, par rapport aux enfants de même âge, on peut observer :

- Une persistance ou une réapparition des siestes ou des durées de sieste excessives, l'enfant cherchant à compenser la mauvaise qualité du sommeil par une durée plus longue ;
- Des endormissements involontaires qui surviennent à l'occasion de circonstances favorisantes, dans les transports ou lors de situations passives (devant la télévision ou même en classe) ;
- L'endormissement le soir est en principe rapide mais peut être parfois paradoxalement retardé en particulier pour les enfants ayant l'anxiété de revivre les cauchemars fréquents ou la mauvaise qualité de sommeil. Pour les adolescents, le SAHOS peut favoriser un retard de phase, avec un coucher de plus en plus tardif le soir. Le matin, le réveil est souvent long et difficile chez un enfant non reposé ; plus rarement les réveils matinaux sont paradoxalement précoces avec une impossibilité de se rendormir ;
- Des céphalées matinales qui sont parfois observées et résulteraient de l'excès de gaz carbonique sanguin durant le sommeil ;
- Un comportement pseudo-hyperactif, avec agitation ;
- Une agressivité ;
- Des troubles de l'attention, difficultés de concentration et d'apprentissage aboutissant souvent à des difficultés scolaires ;
- Des épisodes de passivité, avec un enfant introverti, voire même dépressif.

⁶⁶ SEAILLES, T., COULOIGNER, V., & COHEN-LEVY, J. (2009). Savoir dépister le SAOS. Revue Orthop Dento Faciale N° 43.

⁶⁴ Roisman, G., Ibrahim, I., & Escourrou, P. (2009). Pourquoi et comment diagnostiquer les troubles respiratoires du sommeil ? Revue de Pneumologie clinique.

Tableau III : Critères majeurs et mineurs du diagnostic du SAHOS chez l'enfant d'après les données anamnestique et des examens ORL et maxillo-facial⁸

	Symptômes nocturnes	Symptômes diurnes	Signes ORL et dento-faciaux
Critères majeurs	Ronflements : fréquents (> 3 nuits/semaine) ; sonores (porte fermée) ; durée (≥ 3 mois) Irrégularités respiratoires ou apnées Reprise inspiratoire bruyante Inquiétude des parents : ont fait un film ; ont secoué leur enfant	Troubles du comportement : agitation ; irritabilité Troubles de l'attention Troubles de la croissance staturopondérale	Examen ORL avec naso-fibroscopie : hypertrophie des végétations ; hypertrophie des amygdales Face longue, adénoïdienne Harmonie des 3 tiers du visage
Critères mineurs	Antécédent parental – tabagisme Plainte d'un encadrant adulte Respiration bruyante, difficile, buccale Sommeil agité Endormissement facile Réveils nocturnes brefs répétés Parasomnies Hypersudation Position anormale de sommeil Enurésie secondaire	Plainte d'un encadrant adulte Cernes Troubles des apprentissages Diminution des performances scolaires Troubles posturaux Réveils difficiles Céphalées matinales Somnolence diurne Respiration buccale Rhinite chronique, obstruction nasale	Rétromaxillie, rétromandibulie Déviation de la cloison nasale Respiration buccale Palais étroit Malposition dentaire Macroglossie Position de langue anormale Frein de langue court

1.2. Etat générale ⁶⁴

Il est nécessaire de rechercher des signes évocateurs d'autres troubles de sommeil et d'enquêter systématiquement sur la présence éventuelle de comorbidités respiratoires, cardiovasculaires et/ou métaboliques. Les contextes cliniques nécessitant d'évoquer la possibilité d'un SAHOS figurent dans le **Tableau IV**.

⁸ Aubertin, G., Schröder, C., Sevin, F., Clouteau, F., Lamblin, M.-D., & Vecchierini, M.-F. (2017). Diagnostic clinique du syndrome d'apnées obstructives du sommeil de l'enfant ; Médecine du sommeil. ELSEVIER MASSON.

⁶⁴ Roisman, G., Ibrahim, I., & Escourrou, P. (2009). Pourquoi et comment diagnostiquer les troubles respiratoires du sommeil ? Revue de Pneumologie clinique.

Tableau IV : Contextes cliniques nécessitant d'évoquer la possibilité d'un SAHOS⁶⁴

Obésité	Antécédent d'AVC
Syndrome métabolique	Antécédent d'infarctus du myocarde
Acromégalie	Hypertension artérielle pulmonaire
Maladie de Cushing	Asthme « difficile »
Maladie rénale terminale	Insuffisance cardiaque
Dépression	Récidive d'AC/FA après cardioversion
Diabète type 2	Troubles nocturnes de rythme (Holter)
Hypothyroïdie	Ischémie silencieuse nocturne (Holter)
Histoire familiale de SAS	Hypertension artérielle (HTA)
Angor nocturne	Sujets « <i>non dipper</i> » (MAPA)
Reflux gastro-œsophagique	HTA résistante au traitement

MAPA : mesure automatique de la pression artérielle ou Holter tensionnel ; AC/FA : arythmie complète par fibrillation auriculaire ; AVC : accident vasculaire cérébral ; SAHOS : syndrome d'apnées–hypopnées obstructives du sommeil ; SAS : syndrome d'apnées du sommeil ; sujets « *non dipper* » : perte de la diminution de la pression artérielle observée normalement au cours du sommeil.

1.3. Examen physique ³⁰

À la recherche des facteurs étiologiques et des manifestations cliniques secondaires au SAHOS. Il doit comprendre :

- La mesure des paramètres vitaux (poids, taille, fréquences cardiaque et respiratoire, pression artérielle) ;
- L'établissement des courbes de croissance (retard de croissance versus obésité) ;
- L'examen du thorax à la recherche de déformations (pectus excavatum, thorax en crinoline) ;
- Un examen cardiovasculaire et pulmonaire complet avec mesure de la saturation en oxygène (SaO₂) ;
- Un examen neurologique avec évaluation du développement psychomoteur.

⁶⁴ Roisman, G., Ibrahim, I., & Escourrou, P. (2009). Pourquoi et comment diagnostiquer les troubles respiratoires du sommeil ? Revue de Pneumologie clinique.

³⁰ François, G., & Culée, C. (2000). Le syndrome d'apnées obstructives liées au sommeil chez le nourrisson et l'enfant. Archives de pédiatrie Volume 7, n° 10.

1.4. Antécédents familiaux et chirurgicaux ²⁴

Il est nécessaire de rechercher les antécédents familiaux de TROS.

Dans les antécédents de l'enfant, on retrouve souvent une adénoïdectomie ; amygdalectomie ou traitement orthodontique avec ou sans extraction.

1.5. Examen exo-buccal ¹¹

L'étude du visage de face et de profil du patient commence lors de l'examen clinique au fauteuil et est affiné par l'étude des photographies.

Guilleminault a décrit un phénotype facial spécifique et prédisposant chez 34 % des jeunes patients porteurs de SAHOS, le « faciès adénoïdien » :

- Classe II dentaire et squelettique ;
- Rétrognathie mandibulaire ;
- Menton pointu et étroit ;
- Hyperdivergence mandibulaire ;
- Face longue ;
- Palais dur ogival ;
- Voile long.

Le tracé des différents plans sur les photographies de face et de profil permet de mettre en évidence plusieurs éléments.

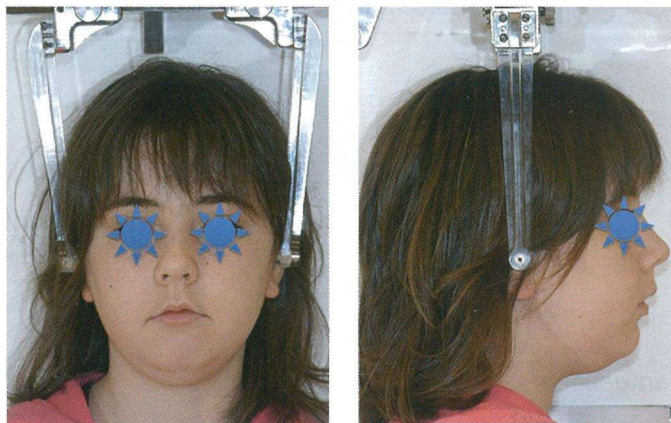


Figure 29 : Photographies face et profil Anais B¹¹

²⁴ Delaval, C., Goudot, P., Breton, I., & Yachouch, J. (2006). Indication d'une consultation orthodontique chez un enfant présentant des troubles du sommeil. Dans MEDECINE DU SOMMEIL.

¹¹ Boehm-Hurez, C. (2015). Comment reconnaître les typologies squelettiques cranio-faciales et dentaires signes d'alerte chez l'enfant ronfleur et facteurs de risque de SAOS. Revue Orthopedie Dento Faciale.

Sur la photographie de face, nous recherchons :

- Présence de cernes : signe de ventilation orale ;
- Nez étroit et court : narines pincées, parfois asymétriques ;
- Une éventuelle déviation de la cloison nasale ;
- Lèvres épaisses et éversées, gercées ou lèvre supérieure courte ;
- Inocclusion labiale au repos ;
- Sillon labio-mentonnier plus ou moins marqué ;
- Menton plus ou moins bien dessiné ;
- Symétrie, asymétrie faciale ;
- Hauteur des étages de la face ; augmentation de la hauteur de l'étage inférieur, visage allongé.

Sur la photographie de profil, pour compléter l'examen de face, nous observons :

- Le type de profil cisfrontal, orthofrontal, transfrontal en fonction de la position de la lèvre supérieure et du menton (pogonion cutané) par rapport aux plans de Simon et d'Izard ;
- La position du nez ; l'ouverture de l'angle naso-labial (entre 100° et 110°) ;
- La position du menton dans le profil ; la distance cervico-mentonnière ;
- L'ouverture de l'angle goniale ;
- La ligne esthétique Z de Merrifield (tangente au pogonion cutané et au point le plus antérieur de la lèvre la plus proéminente) ;
- L'hyperdivergence mandibulaire ;
- La rétromandibulie.

1.6. Examen endo-buccal ^{11 32}

1.6.1. Arcade maxillaire

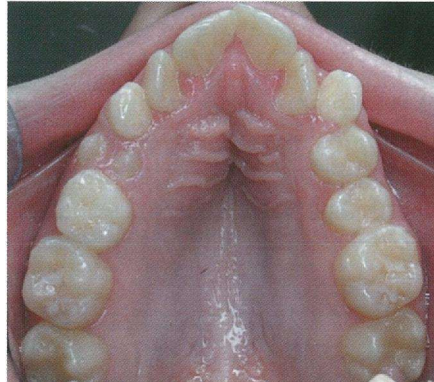


Figure 30 : Arcade maxillaire¹¹

- Palais ogival, profond et étroit ;
- Arcade en forme de V ;
- Encombrement ;
- Vestibulo-version des incisives maxillaires.

1.6.2. Arcade mandibulaire

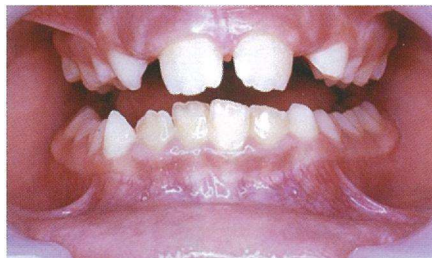


Figure 31 : Non congruence des formes d'arcades¹¹

- L'arcade mandibulaire très fréquemment n'est pas congruente avec l'arcade maxillaire et est le plus souvent en forme de U.

¹¹ Boehm-Hurez, C. (2015). Comment reconnaître les typologies squelettiques cranio-faciales et dentaires signes d'alerte chez l'enfant ronfleur et facteurs de risque de SAOS. *Revue Orthopedie Dento Faciale*.

³² Galievsky, M., & Lambert, A. (2017). Troubles respiratoires du sommeil chez l'enfant : diagnostic et apport de l'orthodontiste. *International Orthodontics* .

1.6.3. Tissus environnants

Il est important d'examiner :

- Le volume et la position de la langue ;
- Le voile du palais : selon le score de Mallampati modifié où la langue est tirée (**Voir figure 32**) ;
- Les amygdales palatines éventuellement hypertrophiques : le volume amygdalien est quantifié d'un grade 1 à un grade 4 par la classification de Friedman (**Voir figure 33**).

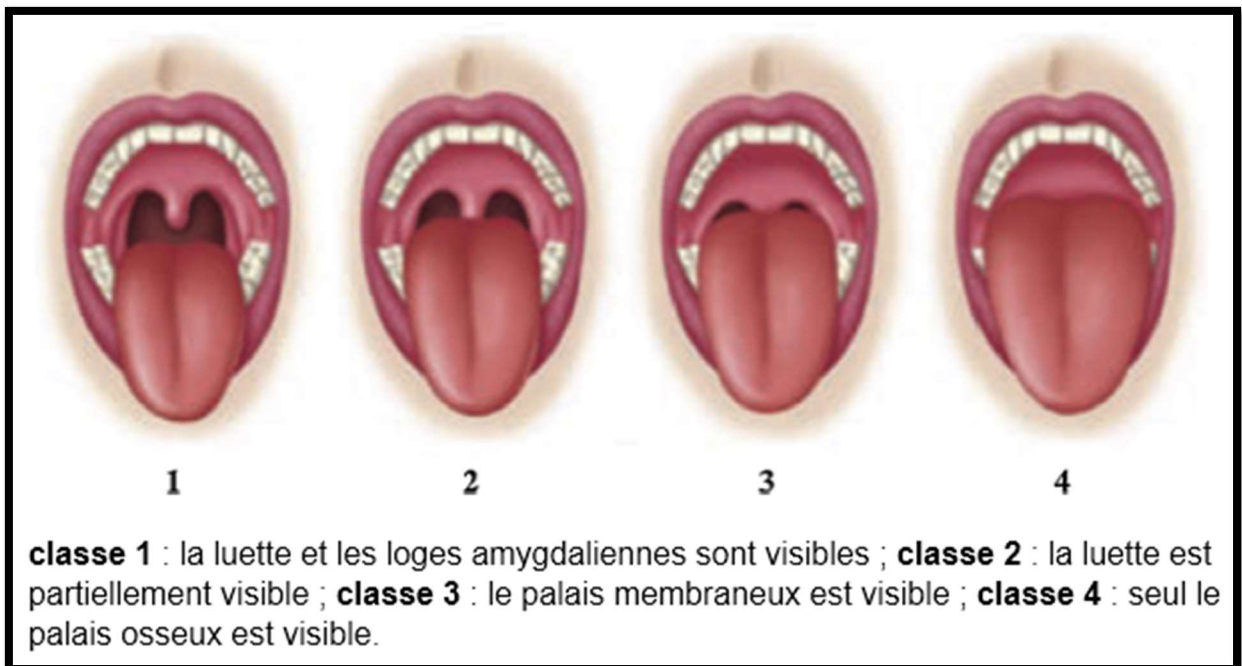


Figure 32 : Score de Mallampati modifié⁸

⁸ Aubertin, G., Schröder, C., Sevin, F., Clouteau, F., Lamblin, M.-D., & Vecchierini, M.-F. (2017). Diagnostic clinique du syndrome d'apnées obstructives du sommeil de l'enfant ; Médecine du sommeil. ELSEVIER MASSON.

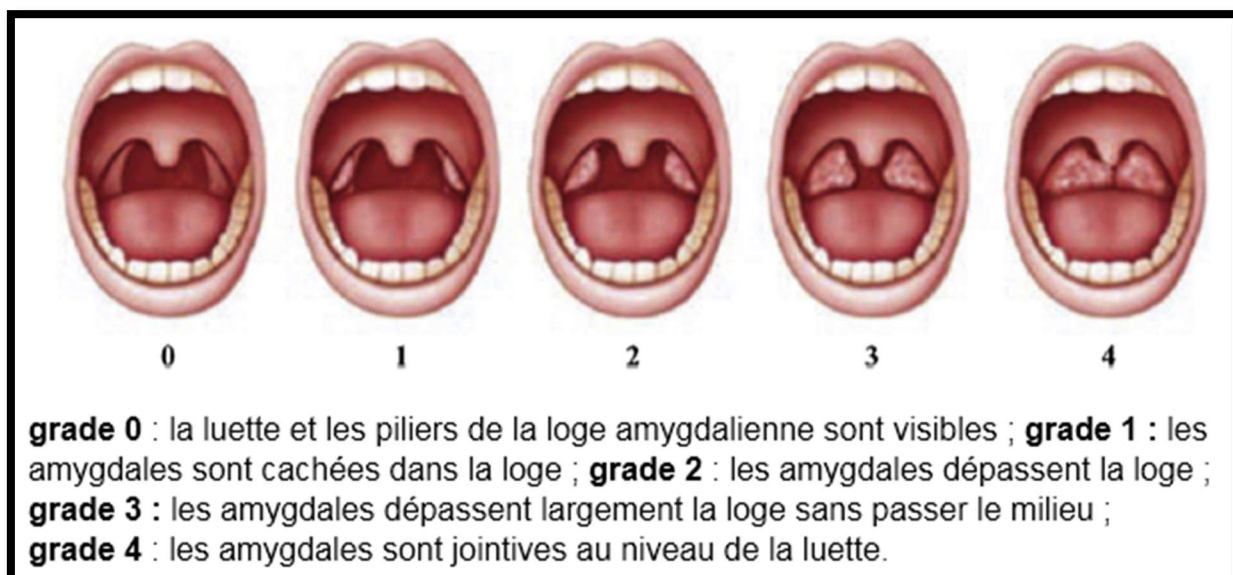


Figure 33 : Grades de Friedman pour la détermination du volume amygdalien⁸

L'orthodontiste est en première ligne pour l'examen des amygdales. L'enfant s'allonge, ouvre la bouche, en regardant le fond de la bouche, sans abaisse-langue, on voit les amygdales (**Voir figure 34**).



Figure 34 : Photo des amygdales - B. Pételle, Paris³²

Lorsque l'on observe les relations tissus mous/squelette ou squelette/tissus mous, différentes configurations peuvent se présenter : volume excessif des tissus mous ou volume insuffisant du cadre squelettique c'est une inadéquation entre le contenant et le contenu, et si elle existe il y a un risque d'obstruction du passage de l'air notamment pendant le sommeil.

Il est également important d'évaluer la tonicité musculaire. Une hypotonie musculaire peut être associée à la dysharmonie tissus mous/squelette.

⁸ Aubertin, G., Schröder, C., Sevin, F., Clouteau, F., Lamblin, M.-D., & Vecchierini, M.-F. (2017). Diagnostic clinique du syndrome d'apnées obstructives du sommeil de l'enfant ; Médecine du sommeil. ELSEVIER MASSON.

³² Galievsky, M., & Lambert, A. (2017). Troubles respiratoires du sommeil chez l'enfant : diagnostic et apport de l'orthodontiste. International Orthodontics.

1.7. Examen fonctionnel ^{35 11 32 24}

« Toute démarche préventive ou pré-thérapeutique des dysmorphoses dento-maxillo-faciales doit comporter le dépistage d'une ventilation buccale. » Jean Delaire. Donc il faut examiner :

- Position et volume de la langue : Une langue basse et volumineuse pourra obstruer les VAS pendant le sommeil ;
- Ventilation : en faisant le test de Rosenthal qui consiste à réaliser 15 cycles ventilatoires bouche fermée permet d'apporter un argument supplémentaire en faveur de ce type de respiration : le test est négatif si le patient n'ouvre pas sa bouche pour respirer et ne présente aucun signe de fatigue ou de gêne, le test est positif si le patient doit ouvrir la bouche pour respirer.

Il existe encore d'autres tests de ventilation qui sont : test du miroir et test du réflexe narinaire.

- Une obstruction nasale pourra être suspectée avec des questions simples « respirez-vous bien par le nez ? » ; « avez-vous un côté qui respire mieux que l'autre ? » ;
- Déglutition : la déglutition de type adulte ou mature (type secondaire) apparaît normalement autour de 6-8 ans où la pointe de la langue est située en arrière de la papille inter-incisive supérieure au repos, et durant la déglutition, la langue propulse le bol alimentaire d'avant en arrière en se plaquant sur le palais. L'analyse pourra mettre en évidence une déglutition dysfonctionnelle (de type infantile persistant après l'âge de 8 ans) avec interposition interdentaire antérieure et/ou latérale de la langue réalisant ou majorant une béance avec retentissement anatomique : bascule antéro-inferieure de l'os alvéolaire (portant les dents) et de l'os basilaire mandibulaire ;
- Parafonctions : aucune dysfonction n'est jamais isolée, elle peut entraîner des modifications morphologiques et réciproquement des modifications anatomiques peuvent perturber ou empêcher les différentes fonctions.

³⁵ Guicharda, K., Micoulaud Franchia, J.-A., Philip, P., & Monteyrola, P.-J. (2016). Examen clinique par le non-spécialiste ORL des voies aériennes supérieures du SAHOS de l'adulte. Médecine du sommeil.

¹¹ Boehm-Hurez, C. (2015). Comment reconnaître les typologies squelettiques cranio-faciales et dentaires signes d'alerte chez l'enfant ronfleur et facteurs de risque de SAOS. Revue Orthopedie Dento Faciale.

³² Galievsky, M., & Lambert, A. (2017). Troubles respiratoires du sommeil chez l'enfant : diagnostic et apport de l'orthodontiste. International Orthodontics .

²⁴ Delaval, C., Goudot, P., Breton, I., & Yachouch, J. (2006). Indication d'une consultation orthodontique chez un enfant présentant des troubles du sommeil. Dans MEDECINE DU SOMMEIL.

1.8. Rapports d'occlusion ¹¹

Ils sont examinés dans les trois sens de l'espace.

1.8.1. Sens antéro-postérieur

Les jeunes patients ronfleurs et/ou présentant un SAHOS ont très fréquemment des rapports d'occlusion du type classe II d'Angle division 1 ou division 2. Un surplomb antérieur ou une version corono-palatine des incisives peuvent être observés.

Cependant tous les cas de figure sont possibles et nous pouvons observer des rapports d'occlusion du type classe I ou classe III.

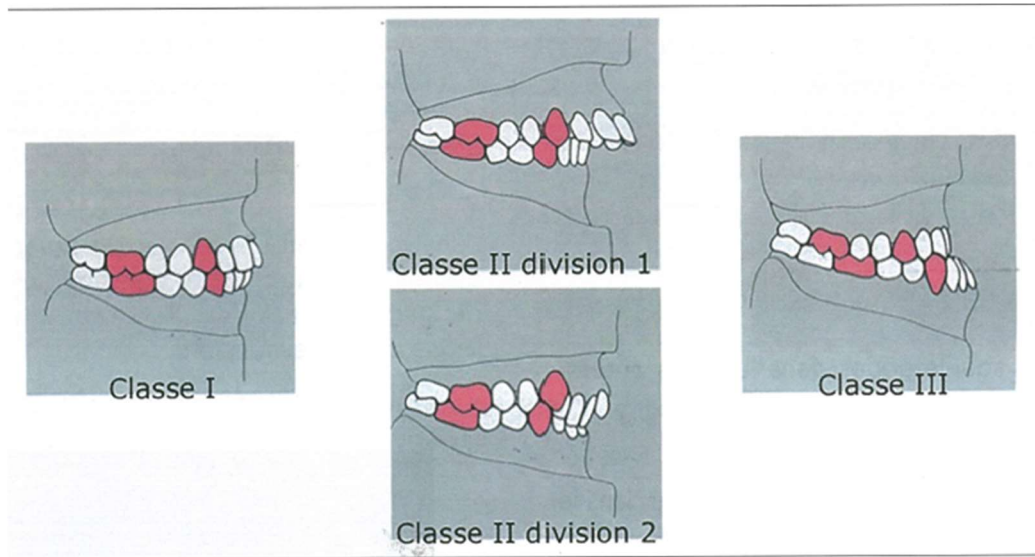


Figure 35 : Sens antéro-postérieur¹¹

1.8.2. Sens vertical

Dans le sens vertical, une infraclusion ou une supraclusion antérieure peut être observée.

- Béance antérieure



Figure 36 : Photo d'une béance antérieure¹¹

¹¹ Boehm-Hurez, C. (2015). Comment reconnaître les typologies squelettiques crano-faciales et dentaires signes d'alerte chez l'enfant ronfleur et facteurs de risque de SAOS. Revue Orthopedie Dento Faciale.

- Supraclusion incisive



Figure 37 : Photo d'une supraclusion incisive¹¹

1.8.3. Sens transversal



Figure 38 : Photo montrant une déviation des milieux incisifs¹¹

Dans le sens transversal, il est important :

- De noter une éventuelle déviation des milieux incisifs ;
- D'établir le diagnostic différentiel entre endoalvéolie et endognathie maxillaire.

1.9. Examen radiologique et étude céphalométrique ^{11 32}

Le dossier radiologique comprend :

- Une radiographie panoramique ;
- Une téléradiographie en occlusion :
 - De face (si nécessaire)
 - De profil ;
- Autres clichés (si utiles).

Avant de réaliser le tracé céphalométrique, il est important de « lire » la téléradiographie de profil et d'observer certains éléments présents chez les respirateurs buccaux :

- La double entrée nasale et buccale de la lumière oropharyngée ;

¹¹ Boehm-Hurez, C. (2015). Comment reconnaître les typologies squelettiques cranio-faciales et dentaires signes d'alerte chez l'enfant ronfleur et facteurs de risque de SAOS. *Revue Orthopedie Dento Faciale*.

³² Galievsky, M., & Lambert, A. (2017). Troubles respiratoires du sommeil chez l'enfant : diagnostic et apport de l'orthodontiste. *International Orthodontics* .

- Une impression de diminution du calibre des VAS et surtout celui de la filière oropharyngée ;
- L'hypertrophie des amygdales palatines et des végétations adénoïdes ;
- L'abaissement du bombé de l'aile du nez par rapport à l'épine nasale antérieure (ENA) ;
- L'effacement de la corticale symphysaire ;
- La bouche ouverte, les lèvres non jointes, l'ascension du pogonion cutané par rapport au pogonion osseux ;
- La position basse de la langue ;
- La position de l'os hyoïde qui peut être abaissée par rapport à sa position de référence (au niveau des vertèbres C3-C4) ;
- La diminution du volume des sinus frontal, maxillaire et sphénoïdal ;
- La diminution de la largeur osseuse des régions naso-prémaxillaire et tubérositaire ;
- Une hyperdivergence faciale ;
- Une rétromandibulie ou une rétrognathie maxillaire.

L'analyse structurale de Tweed, prise comme analyse de référence, permet d'évaluer les rapports squelettiques dans les sens antéropostérieur et vertical :

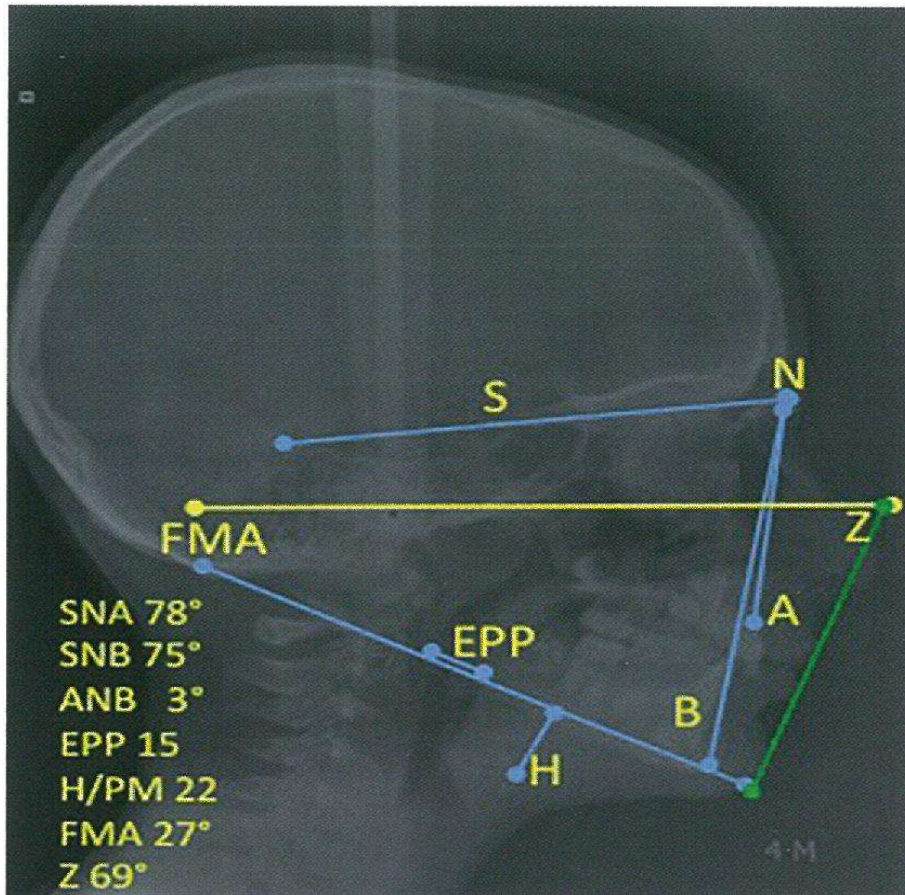


Figure 39 : Analyse céphalométrique de Tweed modifiée par Riley¹¹

1.9.1. Sens antéro-postérieur

- Position du maxillaire et de la mandibule dans le schéma facial ;
- Mesure du décalage des bases osseuses ;
- Typologie squelettique (classification de Ballard).

Pour l'étude du sens antéro-postérieur, les mesures retenues sont les angles SNA, SNB, ANB.

Riley a introduit des mesures spécifiques aux patients présentant un SAHOS. Il s'agit de :

- La mesure de l'espace pharyngé postérieur (EPP) mesuré dans la région de l'angle goniale ;
- La distance entre l'os hyoïde et le plan mandibulaire de DOWNS (HPM).

1.9.2. Sens vertical

- Divergence des bases maxillaires :
 - Normo-divergence ;
 - Hypo-divergence ;
 - Hyper-divergence.

¹¹ Boehm-Hurez, C. (2015). Comment reconnaître les typologies squelettiques crano-faciales et dentaires signes d'alerte chez l'enfant ronfleur et facteurs de risque de SAOS. Revue Orthopedie Dento Faciale.

- Hauteur et proportion des étages de la face.

Pour l'étude du sens vertical, les mesures retenues sont :

- L'angle FMA ;
- Les hauteurs antérieure et postérieure ;
- L'Index de hauteur faciale (IHF).

Il est vrai qu'une grande majorité des patients apnéiques présentent une augmentation de la dimension verticale, un schéma squelettique hyperdivergent et une ventilation buccale. Ce n'est pas une généralité et certains patients apnéiques présentent une insuffisance verticale avec un recouvrement très marqué et un schéma squelettique hypodivergent.

- Sur le plan dentaire, évaluation de :
 - La position des incisives dans le profil (axes des incisives maxillaires et mandibulaires/plan de Francfort) ;
 - Les rapports des incisives entre elles (angle inter-incisif) ;
 - L'analyse esthétique permet de situer la position des lèvres et du menton par rapport à la ligne Z de Merrifield et de mesurer la valeur de l'angle Z (Ligne Z/Plan de Francfort).

2. Rôle de l'orthodontiste dans le dépistage du SAHOS ³²

L'orthodontiste est au premier plan pour dépister un trouble ventilatoire du sommeil parce qu'il voit l'enfant à un âge précoce et parce qu'il focalise son attention sur la sphère orofaciale. Lors de la consultation, il faudra ouvrir le dialogue sur la question du sommeil car le parent ne va pas spontanément évoquer un ronflement. En tant que spécialiste, l'orthodontiste a également l'habitude d'observer le visage, les fonctions et les radiographies pour repérer les anomalies squelettiques favorisant le SAHOS. En cas de forte présomption, le praticien va alerter les parents et les adresser à un médecin ORL ou à un médecin du sommeil qui, lui, posera le diagnostic.

2.1. Les questionnaires utilisés pour dépistage du SAHOS chez l'enfant

Des questionnaires systématisés ont été adaptés à l'enfant, Ils représentent une aide à l'évaluation du SAHOS mais ne permettent pas d'affirmer ou d'éliminer un SAHOS.⁶⁶

³² Galievsky, M., & Lambert, A. (2017). Troubles respiratoires du sommeil chez l'enfant : diagnostic et apport de l'orthodontiste. *International Orthodontics* .

⁶⁶ SEAILLES, T., COULOIGNER, V., & COHEN-LEVY, J. (2009). Savoir dépister le SAOS. *Revue Orthop Dento Faciale* N° 43.

2.1.1. PSQ-SRBD (Pediatric Sleep Questionnaire) - (Sleep Related Breathing Disorder) ^{48 39 61}

PSQ-SRBD est une enquête menée auprès d'un parent ou tuteur de l'enfant. Créée par Chervin en 2007, il contient 22 questions fermées, les réponses sont "oui" ou "non" ou "ne sais pas". (**Voir annexe 01**). Répartis dans trois domaines différents :

- Le ronflement ;
- La somnolence diurne ;
- Les troubles de l'attention et de l'hyperactivité.

$$\text{Score} = \frac{\text{nombre de réponses positives}}{\text{nombre d'items répondus par oui ou non}}$$

Si le score est \geq à 0,33 (fort risque de SAHOS).

Il est assez facile à administrer dans un établissement médical, ne prend pas plus de 15 minutes et ne nécessite pas de recourir à un médecin ou à un personnel spécialement formé. Il se concentre exclusivement sur les antécédents du patient (il ne prend pas en compte l'examen physique de l'enfant).

PSQ-SRBD comme ayant la meilleure précision diagnostique par rapport aux autres tests évalués, toujours comparé aux résultats de la PSG. Cependant, il n'a pas atteint des valeurs de diagnostic suffisamment élevées pour remplacer la PSG.

Les médecins dentistes devraient l'utiliser comme outil de dépistage pour identifier le SAHOS pédiatrique.

2.1.2. Score de Spruyt Gozal ou severity hierarchy score (SHS) ³²

L'équipe de Gozal de l'université de Chicago a mis au point un questionnaire spécifique sur la détection d'un SAHOS. Il a été traduit en français et validé par Nguyen (Hôpital Saint-Antoine, Paris). Les réponses à six questions permettent le calcul d'un score qui serait fortement corrélé à l'IAH.

Toutes les questions n'ont pas la même valeur dans le calcul du score, les questions 1 et 2 sont plus discriminantes que les questions 5 et 6 sur le ronflement. (**Voir annexe 02**).

A partir d'un score de 2,75 à ce test, nous retrouvons souvent lors de l'enregistrement du sommeil un IAH supérieur à 5.

L'intérêt de ce questionnaire serait d'être suffisamment sensible pour permettre de poser un diagnostic sans avoir à faire d'enregistrement du sommeil.

⁴⁸ Marcin, B., Eliza, B.-M., & Antoni, K. (2019). Sleep disordered breathing in children – diagnostic questionnaires, comparative analysis. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*.

³⁹ Jacques, C.-H. (2017). SYNDROME D'APNEES-HYPOPNEES OBSTRUCTIVES DU SOMMEIL CHEZ L'ENFANT : Etude descriptive dans la population pédiatrique consultant dans le service d'odontologie du CHU de Bordeaux. HAL.

⁶¹ Rémi, M., Pierre-Jean, M., Mohamed, A., Frédéric, C., Pierre, F., & Nicolas, L. (2017). Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant. *Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou*.

³² Galievsky, M., & Lambert, A. (2017). Troubles respiratoires du sommeil chez l'enfant : diagnostic et apport de l'orthodontiste. *International Orthodontics*.

2.1.3. L'échelle d'Epworth ou Epworth Sleepiness Scale (ESS)^{67 23}

Créée par Johns 1991, évalue la somnolence diurne selon 8 items cotés de 0 à 3 points, en fonction de la probabilité de s'endormir dans différentes situations. Le diagnostic de somnolence diurne excessive est posé devant un score supérieur ou égal à 11.

2.1.4. L'Obstructive Sleep Apnea 18 (OSA-18)^{39 48}

Proposé par Franco en 2000, son objectif est de déterminer l'impact du SAHOS dans la qualité de vie des enfants (âgés de 6 mois à 12 ans). Il comprend dix-huit items répartis dans cinq domaines :

- Troubles du sommeil (ronflement, pauses respiratoires.) 4 items ;
- Symptômes physiques (nez qui coule, respiration buccale) 4 items ;
- Détresse émotionnelle (agressif, problème de discipline.) 3 items ;
- Problème de jour (somnolence diurne, mauvaise capacité d'attention ou de concentration.) 3 items.

Malheureusement, la sensibilité et la spécificité de cette méthode dans le diagnostic du SAHOS se sont révélées faible.

Il a été classé comme faible dans les directives actuelles du groupe de travail de la société européenne de pneumologie.

2.1.5. Brouillette score⁴⁸

Brouillette score évalue les symptômes nocturnes des TRS et est en soi trop imparfait pour servir de diagnostiquer le SAHOS ; La sensibilité et la spécificité de cette méthode dans le diagnostic du SAHOS ont les deux prouvé faible. Il a été classé comme faible dans les directives actuelles de la Commission européenne de la protection respiratoire. Groupe de travail de la société.

2.1.6. Le questionnaire l'M SLEEPY⁴⁸

C'est un outil de dépistage du SAHOS chez les enfants très sensibles, c'est-à-dire qu'il permet d'identifier les enfants à un risque élevé d'avoir un SAHOS. Il est destiné à être utilisé dans les cliniques de soins primaires dans tous les cas suspects du SAHOS pédiatrique. Des études complémentaires sont nécessaires pour tester cet outil dans d'autres environnements de soins primaires plus vastes. **(Voir annexe 03).**

⁶⁷ Souad, S., Anne Laure, M., Jean Philippe, B., Anne, M., Christelle, C.-M., & Claire Mounier, V. (2018). Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil de la femme : connaître ses spécificités pour une meilleure prise en charge. La Presse Médicale.

²³ DAUVILLIERS, Y., ARNULF, I., ORTHO, M.-P., COSTE, A., DUCLUZEAU, P., GRILLET, Y., & JONDEAU, G. (2010). Quelle évaluation préthérapeutique d'un patient avec SAHOS nouvellement diagnostiqué. EM Consulte.

³⁹ Jacques, C.-H. (2017). SYNDROME D'APNEES-HYPOPNEES OBSTRUCTIVES DU SOMMEIL CHEZ L'ENFANT : Etude descriptive dans la population pédiatrique consultant dans le service d'odontologie du CHU de Bordeaux. HAL.

⁴⁸ Marcin, B., Eliza, B.-M., & Antoni, K. (2019). Sleep disordered breathing in children – diagnostic questionnaires, comparative analysis. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.

2.1.7. Questionnaire Snoring, Trouble Breathing, Un-Refreshed « STBUR » ³³

Le questionnaire STBUR pour Snoring / ronfler, trouble breathing /difficulté à respirer, un-refreshed / Non reposé) est un nouveau questionnaire qui a été proposé non pas pour diagnostiquer le SAHOS mais pour tenter de prédire le risque de complications respiratoires péri-opératoires. Ce questionnaire semble donc intéressant, mais il nécessite d'être validé sur de plus grands collectifs d'enfants.

3. Diagnostic positif ⁶¹

Le diagnostic de SAHOS chez l'enfant repose d'une part sur des signes cliniques nocturnes et diurnes qui sont soumis à une variabilité et une subjectivité interindividuelles et d'autre part sur l'enregistrement respiratoire du sommeil qui est censé apporter une objectivité et une précision dans l'évaluation du diagnostic et sa sévérité. Les enregistrements du sommeil consistent en un recueil et une analyse de plusieurs données physiologiques pendant le sommeil. Ils occupent, associés aux arguments cliniques et paracliniques, une place importante dans la stratégie diagnostique du SAHOS de l'enfant.

Ils ne suffisent pas à eux seuls à poser le diagnostic, mais permettent d'objectiver et de quantifier la sévérité du SAHOS, particulièrement quand les données cliniques sont insuffisamment contributives : interrogatoire peu spécifique, examen physique discordant, questionnaire de sommeil mis en défaut.

Ces enregistrements sont répartis en quatre types dans la classification de l'American Sleep Disorders Association (ASDA) devenue l'AASM. Cette classification est basée sur le nombre de variables enregistrées, le lieu d'enregistrement (hôpital ou domicile) et la surveillance ou non par un technicien.

L'ASDA a décrit différents types d'enregistrement :

- **Type I** : PSG au laboratoire, surveillée par du personnel formé avec au moins 7 signaux : EEG, électro-oculographie (EOG), EMG mentonnier, débits aériens nasobuccaux, efforts respiratoires, électrocardiogramme (ECG), oxymétrie et éventuellement : EMG jambiers, position, ronflement ;
- **Type II** : PSG en condition non surveillée avec au moins 7 signaux ;
- **Type III** : Polygraphie ventilatoire (PV) avec au moins 4 signaux : débits aériens nasobuccaux, un ou deux signaux de mouvements respiratoires, oxymétrie, fréquence cardiaque ou l'ECG ;
- **Type IV** : un ou deux signaux respiratoires le plus souvent oxymétrie et/ou débits aériens.

³³ Gilles, O., Florence, T., & Gargadennec, T. (2016). Anesthésie et syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil chez l'enfant Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

⁶¹ Rémi, M., Pierre-Jean, M., Mohamed, A., Frédéric, C., Pierre, F., & Nicolas, L. (2017). Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant. Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou.

Tableau V : Classification des enregistrements du sommeil d'après l'American Sleep Disorders Association, 1994⁵²

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Surveillance technique hospitalière	Oui	Non	Non	Non
Nombre de signaux	≥ 7	≥ 7	≥ 4	≥ 1
Position corporelle	Mesurée	Peut être mesurée	Peut être mesurée	Non mesurée
EEG, EOG, EMG	Oui	Oui	Non	Non
ECG	Oui	Oui	Oui (peut être remplacé par fréquence cardiaque)	Non
Flux aérien	Oui	Oui	Oui	Oui
Efforts respiratoires	Oui	Oui	Oui	Non
SaO ₂	Oui	Oui	Oui	Oui

3.1. Les différents types d'enregistrements du sommeil pour le diagnostic du SAHOS

3.1.1. L'enregistrement PSG

a) Conditions d'enregistrement ⁵²

L'enregistrement porte sur le sommeil nocturne puisque les différentes phases de sommeil y sont mieux représentées. Il doit contenir plus de 6 h de sommeil et plusieurs périodes de sommeil paradoxal (ou sommeil agité).

Un effet « première nuit » a été décrit dans la littérature, poussant certaines équipes à réaliser un enregistrement sur deux nuits, mais l'intérêt diagnostique de cette démarche semble limité dans le SAHOS, et tendrait à accentuer le manque d'accessibilité à la PSG.

L'enregistrement de jour est réservé aux enfants de moins de 1 an et doit, pour être valable, durer au minimum deux cycles de sommeil (90–120 minutes) et comporter plus de 20 % de sommeil paradoxal (ou sommeil agité).

Il faut s'assurer de l'absence de médicaments sédatifs et de privation de sommeil au minimum 15 jours avant l'examen, en raison d'un risque de modification des paramètres de sommeil et d'augmentation des phénomènes obstructifs. De même, un traitement corticoïde récent peut diminuer la fréquence des événements respiratoires en cas d'hypertrophie adéno-amygdalienne.

Le technicien en charge de l'appareillage doit être formé aux enregistrements pédiatriques, et être familiarisé avec les patients pédiatriques et leurs parents. Le matériel utilisé doit être adapté à la taille de l'enfant.

b) PSG en laboratoire de type 1 ⁴⁶

La PSG en laboratoire de sommeil (type1) est l'examen de référence permettant de confirmer le diagnostic de SAHOS et d'en apprécier la sévérité. Il permet d'enregistrer la fréquence et la sévérité des événements respiratoires (apnées, hypopnées), leur

⁵² Mohamed, A., Patricia, F., & Frédéric, C. (2016). Enregistrements du sommeil chez l'enfant l'enfant Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

⁴⁶ LAFFARGUE, A. (2018, 06). Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant. Société française d'anesthésie et de réanimation (Sfar).

répercussion sur la SaO₂, la capnie, et les microéveils. Il mesure également les efforts respiratoires (pléthysmographie d'inductance) et évalue la position corporelle de l'enfant. Cet enregistrement est réalisable à tout âge, en respectant le rythme de sommeil de l'enfant, en dehors de toute médication sédatrice, et doit être interprété en tenant compte des particularités pédiatriques de la mécanique ventilatoire.

➤ **Les indications de la PSG type1**

Elles sont basées sur les recommandations de la HAS établies en 2012. Elles dépendent du type de SAHOS, les types 2 et 3 étant les seuls concernés. Le dépistage par la PSG est alors guidé par la clinique, ou indiqué de façon systématique. La PSG est ainsi recommandée avant AA pour les enfants chez qui on suspecte un SAOS et chez qui il existe :

- Un doute sur l'efficacité de l'AA : obésité morbide, maladie neuromusculaire, malformation crâniofaciale ou des VAS ;
- Une absence d'obstacle amygdalien ou adénoïdien à l'examen ;
- Un risque opératoire élevé : SAHOS sévère, trouble de l'hémostase, anomalie cardiaque, âge moins de 3ans.

Elles sont par ailleurs nécessaires si les signes de SAHOS persistent après l'intervention, et lors de la mise en route et l'évaluation des autres traitements du SAHOS (orthodontie, PPC, autres chirurgies).

Une surveillance continue par un technicien permet d'intervenir pour améliorer le signal d'un capteur défaillant ; l'utilisation d'un enregistrement vidéo offre la possibilité d'analyser des mouvements corporels complexes. L'électro-myogramme diaphragmatique et intercostal peuvent également être ajoutés.

Ce type d'enregistrement polysomnographique constitue l'examen de référence du sommeil.

c) PSG ambulatoire de type 2 ⁶¹

L'enregistrement à domicile offre l'avantage d'un environnement plus familier gage a priori d'un sommeil de meilleure qualité et d'une meilleure accessibilité. Néanmoins, l'absence de surveillance soulève deux problèmes principaux :

- **La qualité du signal** : elle peut être altérée par la désadaptation de capteurs (en particulier la canule nasale et le capteur de l'oxymétrie de pouls) ;
- **La présence d'artéfacts ou un temps d'enregistrement insuffisant.**

Selon Goodwin et al. le taux d'échec lié à la mauvaise qualité du signal atteint 9 %, mais une méta-analyse récente fait état de résultats comparables à la PSG en laboratoire.

L'utilisation de capteurs attachés sur le visage chez les jeunes enfants peut être à l'origine d'étranglements en l'absence de surveillance. Ce risque reste théorique, mais la capacité des parents à surveiller l'enfant pendant la nuit doit être évaluée avant de proposer la PSG

⁶¹ Rémi, M., Pierre-Jean, M., Mohamed, A., Frédéric, C., Pierre, F., & Nicolas, L. (2017). Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant. Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou.

à domicile, en plus l'utilisation de la vidéo permettrait d'améliorer la qualité de la PSG de type 2.

➤ **indications**

Les auteurs suggèrent de réserver l'enregistrement à domicile aux enfants ne présentant pas de comorbidités (SAHOS type I). La HAS propose les critères suivants : enfants de plus de 6 ans, compliants, coopérants et vivants dans un milieu familial fiable.

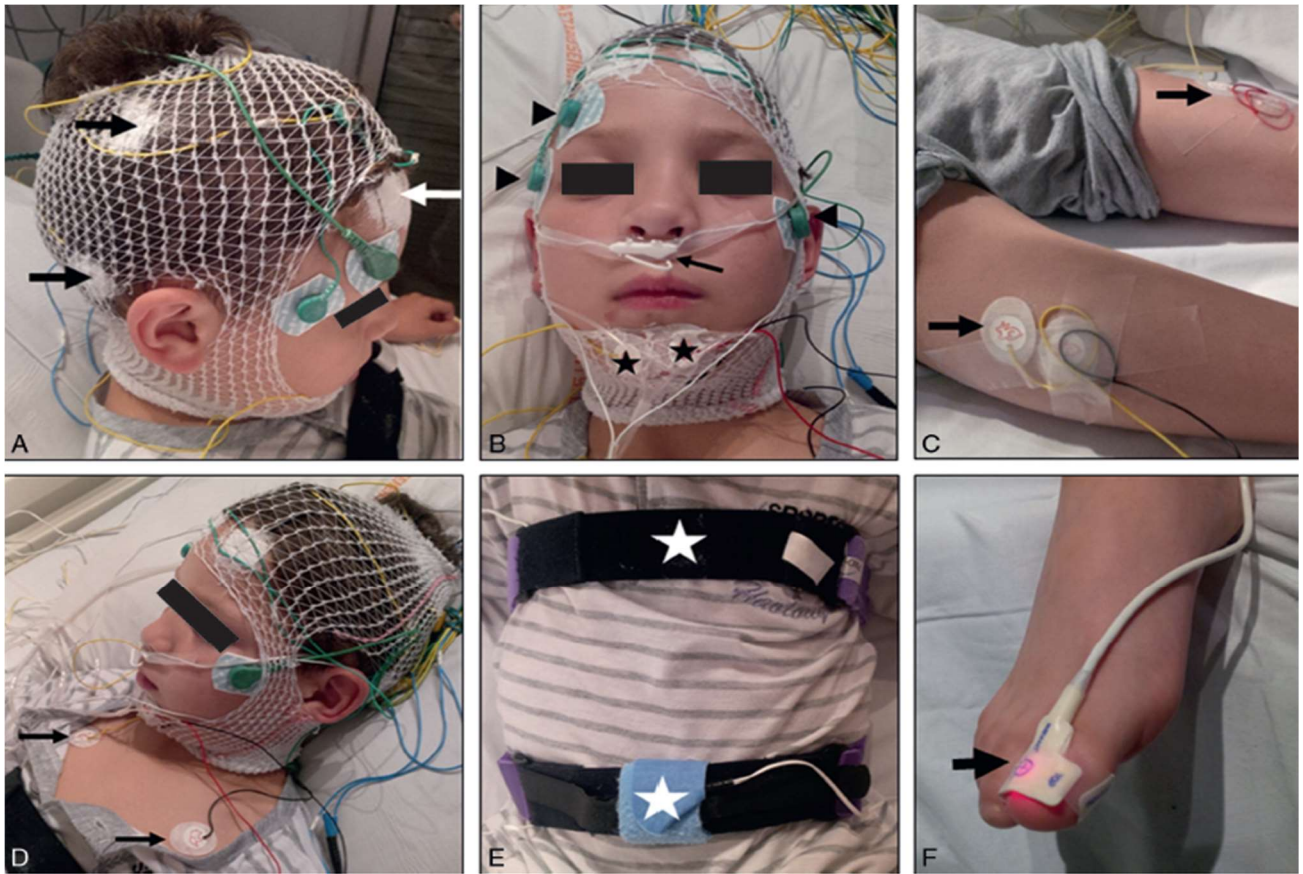


Figure 40 : Mise en place des capteurs de polysomnographie⁵²

A. Électrodes d'EEG au niveau du cuir chevelu (flèches) maintenues par un filet.

B. Électrodes d'EOG au niveau du canthus externe et du front (pointes de flèche), électrodes d'EMG au niveau du menton (étoiles), thermistance nasobuccale (flèche).

C. Électrodes d'EMG au niveau des muscles jambiers (flèches).

D. Électrodes d'ECG (flèches).

E. Sangles thoracique et abdominale (étoiles) pour pléthysmographie respiratoire par inductance.

F. Capteur digital au niveau du gros orteil (flèche) pour oxymétrie transcutanée.

⁵² Mohamed, A., Patricia, F., & Frédéric, C. (2016). Enregistrements du sommeil chez l'enfant l'enfant Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

3.1.2. La PV ou enregistrement de type 3⁴⁶

La PV est une étude du sommeil réalisée sans surveillance technique à domicile ou en service non spécialisé, et est donc beaucoup plus accessible. Le nombre de capteurs et donc de paramètres enregistrés est moindre par rapport à la PSG (pas de capteur EEG, pas de mesure du CO₂), rendant l'examen moins contraignant et mieux accepté par l'enfant. L'interprétation est plus facile et plus rapide, mais doit être réalisée par une équipe spécialisée dans les TRS de l'enfant, tel que préconisé par l'HAS. L'association à un enregistrement audio ou vidéo permettrait de déterminer avec plus de précision les périodes de sommeil et d'avoir une meilleure évaluation des efforts respiratoires de l'enfant. Une étude déjà ancienne rapporte une sensibilité de 100% et une spécificité de 62% pour un seuil d'IAHO > 1/h de sommeil et une sensibilité et spécificité de 100% pour un seuil > 5 / h de sommeil.

➤ Limites de la PV

Les limites de cet examen sont nombreuses :

- Il existe une grande variabilité entre les différents appareils portables disponibles et leur équivalence en termes de qualité et fiabilité de résultats n'a pas été évaluée ;
- Les désadaptations de capteurs ou la présence d'artéfacts sont possibles ;
- Concernant l'interprétation, il peut exister des faux négatifs par sous-estimation de l'IAHO, en raison d'une mauvaise appréciation du temps de sommeil et de la méconnaissance d'évènements éveillant mais non désaturant.

➤ Indication de la PV

Plusieurs études récentes ont montré que la PV peut se substituer à la PSG de manière fiable dans certaines indications avec une bonne sensibilité et spécificité entre PV et PSG pour un IAHO>3 à la PSG et un index d'anomalies respiratoires (IAR)> 5,6 à la PV, tous les évènements obstructifs étant retenus.

Les indications de la PV sont théoriquement les mêmes que pour la PSG (à l'exception de l'instauration d'un traitement par pression positive continue). En pratique, chez les enfants présentant un SAHOS de type 2 et 3, seule la PSG en laboratoire peut apporter la certitude diagnostique en raison de l'association plus fréquente du SAHOS à d'autres troubles du sommeil. Afin d'optimiser les indications, le choix de substituer la PSG par la PV devrait se faire au sein de réunions de concertation pluridisciplinaires.

⁴⁶ LAFFARGUE, A. (2018, 06). Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant. Société française d'anesthésie et de réanimation (Sfar).

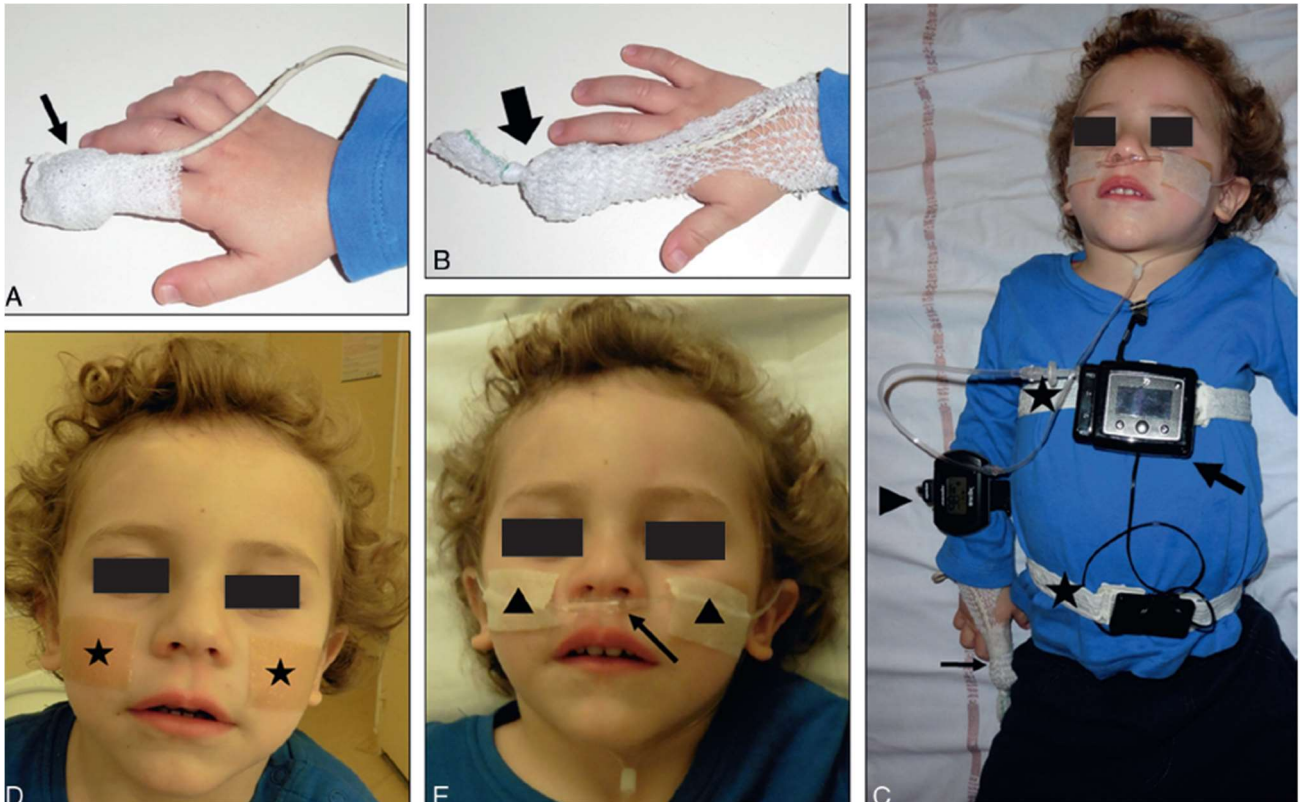


Figure 41 : Mise en place des capteurs de polygraphie ventilatoire⁵²

A. Fixation du capteur digital à l'aide d'une bande auto-agrippante (flèche) enroulée autour du doigt.

B. Renfort de fixation par un filet réalisant un doigt ganté (flèche) fixé par sparadrap.

C. Sangles thoracique et abdominale (étoiles), boîtier central (flèche épaisse), montre fixée au poignet (pointe de flèche) reliée au capteur digital (flèche fine) et communiquant avec le boîtier central par liaison sans fil Bluetooth.

D. Pansement hydrocolloïde hypo-allergénique fixé sur la joue (étoiles).

E. Fixation de la canule nasale (flèche) par adhésif (pointes de flèche) collé sur l'interface hydrocolloïde.

3.1.3. Les enregistrements de type 4 ⁶¹

La multiplicité des publications portant sur ce type d'enregistrement ces dernières années témoigne du dynamisme à trouver des solutions alternatives à la PSG simples et peu onéreuses.

a) L'oxymétrie nocturne

Elle peut se faire à domicile ou en milieu hospitalier non spécialisé. Chez l'enfant sain, la saturation moyenne pendant le sommeil varie de 96 à 98 % avec au maximum un épisode

⁵² Mohamed, A., Patricia, F., & Frédéric, C. (2016). Enregistrements du sommeil chez l'enfant l'enfant Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

⁶¹ Rémi, M., Pierre-Jean, M., Mohamed, A., Frédéric, C., Pierre, F., & Nicolas, L. (2017). Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant. Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou.

de désaturation supérieur à 3 % par heure de sommeil. L'interprétation tient compte de la saturation moyenne (norme ≥ 92 %) et du pourcentage de temps avec SaO₂ inférieur à 90%.

Cet examen permettrait un diagnostic du SAHOS avec une excellente valeur prédictive positive (97 %), mais sa mauvaise valeur prédictive négative (47 %) ne permettrait pas d'écarter un diagnostic de SAHOS en cas d'enregistrement normal.

Elle serait mise en défaut dans une population d'enfants présentant une obésité (SAHOS type II).

b) Photopléthysmogramme de pouls (PPP)

L'enregistrement de ce signal a pour avantage d'être fait grâce au capteur digital, couplé à l'oxymétrie, il n'alourdit donc pas l'équipement. Une méta-analyse récente portant sur une population adulte fait état d'une bonne corrélation avec la PSG sur l'index de perturbations respiratoires, l'IAH et l'index de désaturation en oxygène (IDO). Cependant, le PPP isolé ne permet pas de différencier les différents types d'événements respiratoires.

c) Temps de transit du pouls (TTP)

Le TTP se mesure grâce à 2 électrodes thoraciques couplées au capteur digital de SaO₂. Son analyse est automatisée. Il est corrélé à la variation de la pression œsophagienne intrathoracique, et donc à l'effort respiratoire. Il constitue également un marqueur indirect de micro éveils. Son utilisation chez l'enfant constitue une aide à la caractérisation des apnées (centrales ou obstructives).

d) Enregistrement par capteur sus-sternal

L'analyse par ce capteur des trois paramètres physiologiques qui sont l'effort, le débit respiratoire et l'intensité acoustique permet de différencier apnées centrales et obstructives. Ce dispositif est validé chez l'enfant.

e) Mesure du monoxyde d'azote (NO) expiré

La présence de NO dans l'air expiré pourrait être la conséquence d'une augmentation du stress oxydatif secondaire aux épisodes de désaturation–resaturation. Une étude de 2016 a mis en évidence une augmentation de concentration en NO expiré chez l'enfant ronfleur.

f) Mesure de la variabilité de l'ECG

L'analyse des variations du rythme cardiaque associées aux événements respiratoires et aux désaturations pourrait permettre l'identification d'un SAHOS.

g) L'enregistrement vidéo du sommeil

Il apporte quelques informations sur la respiration durant le sommeil ; il n'est pas suffisant à lui seul pour confirmer le caractère complet des pauses respiratoires, la présence de désaturations d'oxygène ou d'effort respiratoire et ne permet pas d'affirmer le diagnostic.

4. La stratégie diagnostique ⁶⁵

Quelques tentatives ont été réalisées par Spryut et Villa pour prédire le diagnostic ou sa sévérité en fonction des données cliniques. En fait, l'examen clinique ne peut pas prédire avec suffisamment de fiabilité ni le diagnostic, ni sa sévérité comme l'a montré Weinstock. Cependant, une oxymétrie initiale fortement positive permet de suspecter un SAHOS sévère et désaturant qui pourrait, dans ce cas, être plus facilement diagnostiqué par une polygraphie ventilatoire ; de même, en cas de symptômes marqués sur des questionnaires de sévérité une PV pourrait être réalisée dans un premier temps. Si le résultat se révèle négatif, le diagnostic reste indéterminé et une PSG s'avère nécessaire pour établir la positivité du diagnostic ou confirmer sa négativité.

Cette stratégie diagnostique allant de l'examen le plus simple qui apporte toujours des informations, pour réaliser ensuite un examen un peu plus complet comme la PV ou la PSG ambulatoire et terminer si nécessaire par une PSG complète de type 1 au laboratoire qui est préconisée par Muzumdar et la Société thoracique américaine.

5. L'influence des types d'enregistrement sur la sensibilité diagnostique ⁶⁵

Tan et al. ont comparé sur une centaine de PSG d'enfants (adressés pour suspicion de SAHOS) l'IAHO et le diagnostic retenu en n'utilisant que les paramètres de PV par rapport à ceux obtenus en PSG.

Le diagnostic de SAHOS léger défini dans cette étude comme un IAH allant de 1 à 5/h, a été sous-estimé dans 27 % de ces cas en utilisant uniquement les capteurs de la PV, par rapport au diagnostic obtenu en utilisant tous les capteurs de la PSG.

Pour les SAHOS modérés avec un IAHO compris entre 5 et 10h, en utilisant uniquement les signaux de la PV, le résultat a sous-estimé la sévérité de la pathologie dans 60 % des cas par rapport aux résultats obtenus en utilisant l'intégralité des signaux de la PSG.

En revanche, la PV a donné des résultats concordants avec ceux de la PSG chez les 20 patients sans apnées et chez les 20 patients avec un SAHOS sévère déterminé par un IAHO > 10/h. Toutefois sur les 100 enfants de l'étude, 23 enfants ont eu un diagnostic sous-estimé par la PV comparativement aux résultats de la PSG.

6. Nouvelles méthodes de diagnostic du SAHOS chez l'enfant ⁶⁵

Sur le terrain, il existe un besoin de développer soit de nouveaux critères diagnostiques, soit de nouveaux signaux validés qui amélioreraient la sensibilité diagnostique, l'accessibilité aux examens, la corrélation entre le diagnostic polygraphique et la morbidité clinique.

Des méthodes actuelles peuvent déjà permettre d'optimiser l'approche diagnostique comme la mesure de l'intervalle de temps entre les mouvements durant le sommeil, la mesure du pourcentage de temps de sommeil avec des limitations inspiratoires ; d'autres méthodes doivent encore être développées comme le dosage des marqueurs biologiques

⁶⁵ SEAILLES, T., & VECCHIERINI, M.-F. (2015, Avril). Les particularités des examens diagnostiques du SAHOS de l'enfant. Revue d'Orthopédie Dento Faciale Vol 49 - N° 2.

de SAHOS dans les urines, les nouveaux capteurs respiratoires sans contacts, l'oxymètre téléphonique, et d'autres appareils connectés à venir.

La mesure des mouvements mandibulaires durant le sommeil pourrait être intéressante car elle évalue le degré d'ouverture buccale, et mesure simultanément la ventilation buccale et l'intensité de l'effort inspiratoire ; une validation des résultats obtenus par cet examen pourrait permettre un meilleur dépistage dans des groupes à risque : enfants avec hyperactivité, énurésie, obésité, difficultés scolaires, prématurité, facteur familial de SAHOS ou après AA.

La recherche d'une corrélation plus étroite entre les anomalies respiratoires et les symptômes cliniques pourrait se faire par l'exploitation de « big data » conduisant à définir des critères mieux adaptés ou de nouvelles caractéristiques.

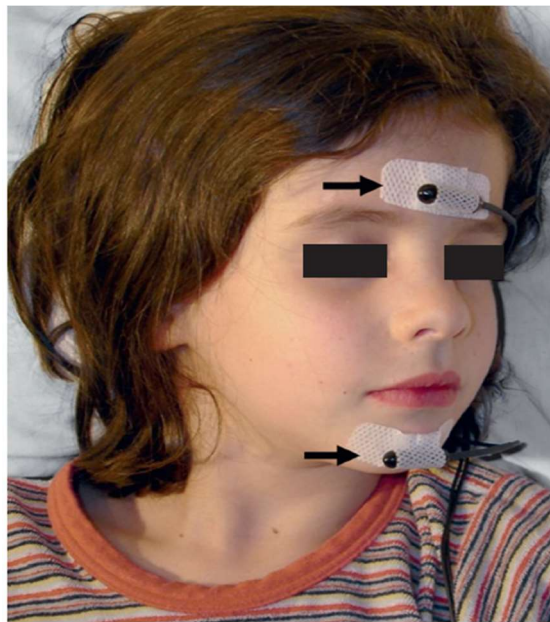


Figure 42 : Capteurs frontal et mentonnier (flèches) pour la détection des mouvements mandibulaires verticaux⁵²

7. Diagnostic différentiel ⁶⁸

C'est avant tout celui de l'hypersomnie diurne et des affections pouvant être à l'origine de ce symptôme, telles que :

- Une insomnie ;
- Un syndrome dépressif, qui peut aussi être associé au SAHOS et participer à l'aggravation de cette hypersomnie diurne ;
- Les traitements sédatifs ;
- Une mauvaise hygiène de sommeil (durée insuffisante ou horaires inadaptés) ;
- Une affection de type neurologique (narcolepsie, hypersomnie diurne idiopathique).

⁵² Mohamed, A., Patricia, F., & Frédéric, C. (2016). Enregistrements du sommeil chez l'enfant l'enfant Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

⁶⁸ TROUBLES DU SOMMEIL DE L'ENFANT. (2013). Collège des Enseignants de Pneumologie.

Quatrième Chapitre
Traitement du SAHOS chez
l'enfant

La prise en charge du SAHOS est fonction de l'âge et de la sévérité du SAHOS. Si l'enfant a peu de signes cliniques et un IAH de moins de 1/h, un suivi clinique avec abstention thérapeutique s'impose, toute intervention y compris l'AA comprenant un risque péri et postopératoire non négligeable. Avec un IAH compris entre 1 et 5/h (SAHOS léger), des traitements médicamenteux ou des mesures hygiéno-diététiques peuvent être préconisés. Avec un IAH supérieur à 5/h (SAHOS modéré à sévère), une prise en charge active est recommandée : AA, PPC ou ventilation non-invasive (VNI), orthopédie dentofaciale (ODF).

La prise en charge thérapeutique nécessite une collaboration entre différentes disciplines : médecine du sommeil, ORL, pneumo-allergologie, ODF, kinésithérapie voire orthophonie.

La première ligne de traitement du SAHOS pédiatrique est la prise en charge par l'ORL de l'hypertrophie des organes lymphoïdes pharyngés (chirurgicaux ou médicamenteux). Des traitements orthodontiques « disjonction maxillaire rapide (DMR), orthèse d'avancé mandibulaire (OAM) » sont indiqués pour certaines anomalies cranio-faciales et une rééducation fonctionnelle complémentaire peut-être recommandée.

La PPC, traitement symptomatique constamment efficace, sous réserve d'une bonne observance, peut être mis en place dès que la situation clinique le justifie, parfois en attendant de recourir à un traitement chirurgical ou orthodontique.

Dans les cas de malformations cranio-faciales isolées ou s'intégrant dans des syndromes malformatifs et/ou génétiques, au-delà d'une prise en charge classique, une prise en charge spécifique est nécessaire et des gestes chirurgicaux peuvent être proposés en fonction du site d'obstruction (uvulopalatopharyngoplastie, trachéotomie, supraglossoplastie, révision d'une chirurgie pharyngée antérieure, ostéogénèse par distraction).⁵⁸

1. Mesures hygiéno-diététiques

Certaines mesures de prévention doivent être mises en avant afin de réduire l'incidence du SAHOS (prévention primaire), sa prévalence (prévention secondaire) et ses conséquences (prévention tertiaire) par un plan de traitement efficace de la maladie et l'ajout des mesures de réadaptation.⁴

1.1. La réduction pondérale ^{14 70 5}

L'obésité est un facteur de risque reconnu du SAHOS. La prévalence de l'obésité est importante chez les patients porteurs de cette pathologie. Elle constitue un cofacteur de risque intervenant dans les pathologies fréquemment associées au SAHOS.

⁵⁸ Place de l'orthodontie dans le dépistage et le traitement du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) chez l'enfant. Recommandations de Bonne Pratique. (2018, Mai). Fédération Française d'Orthodontie FFO.

⁴ Apnée obstructive du sommeil et autres troubles respiratoires du sommeil ; guide d'exercice. (2014). Collège des médecins du Québec.

¹⁴ CHABOLLE, F. (2011). Syndrome d'apnée du sommeil et ORL. Association Française de Sommeil – ORL.

⁷⁰ VECCHIERINI, M.-F., & MONTEYROL, P.-J. (2013). SAOS de l'enfant : nouvelle approche thérapeutique. MT Pédiatrie.

⁵ Apnées du sommeil, Guide à l'usage des patients et de leur entourage ; nouveaux traitements. (2010 - 2011). Fédération Antadir.

Chez les enfants en surpoids ou obèses, une perte de poids ; parfois importante ; est souvent nécessaire. Il est impératif d'être motivé et de mettre en place une stratégie pour réussir à maigrir dans une période calme et stable, il vaut mieux différer de quelques semaines ou de quelques mois des changements alimentaires (trois repas par jour, manger à heures régulières, lentement, en étant bien installé à table, sans radio ni télévision et éviter le grignotage) ou la reprise d'une activité sportive (la marche est l'activité physique idéale).

Une fois le poids désiré atteint, un enregistrement de contrôle permet de vérifier l'effet de l'amaigrissement sur les apnées. Le défi est souvent de maintenir ce nouveau poids, faute de quoi, les apnées réapparaissent.

En dernier ressort, la chirurgie bariatrique est un traitement efficace pour une réduction importante de poids chez les enfants d'obésité morbide.

1.2. Le traitement positionnel ^{4 5 68}

Ce traitement est proposé lorsque les apnées surviennent uniquement ou essentiellement, lors de la position couchée sur le dos, la respiration étant quasiment normale sur le côté, elles sont avec une fréquence deux fois plus importante que dans les autres positions.

Le traitement consiste à ne plus dormir sur le dos, pour les cas les plus légers ou intermittents et chez les patients en attente d'une évaluation et d'une thérapie du SAHOS. Un oreiller mis entre les genoux ou dans le dos, une balle de tennis insérée dans une poche cousue au dos du pyjama ou encore une ceinture positionnelle commerciale peuvent être utilisés à cette fin. Mais il est nécessaire de vérifier l'efficacité du dispositif sur le SAHOS par un enregistrement du sommeil.

1.3. L'éviction des facteurs aggravants ^{4 73}

En cas de rhinite allergique (causée par les acariens, les pollens, les animaux domestiques) le nez est bouché et cela oblige l'enfant à respirer par la bouche. Il est donc important si les parents constatent ces signes, de prendre rendez-vous avec un allergologue qui confirmera le diagnostic et proposera un traitement pour soulager ses allergies et dégager son nez.

L'obstruction nasale et la rhino-sinusite doivent être évaluées et traitées. En cas de respiration buccale chronique lorsque l'obstruction nasale persiste, une consultation en chirurgie ORL pourrait être demandée. La respiration buccale persistante a un impact négatif significatif sur la tolérance à la PPC et doivent être adressées précocement.

Il faut prévenir l'obstruction nasale et la respiration buccale chez l'enfant, qui peuvent être secondaires à des adénoïdes ou à des amygdales obstructives, à de l'irritation due à l'exposition à la fumée secondaire, ou en raison d'allergies non contrôlées. La respiration buccale à long terme entraînera des modifications cranio-faciales qui rendront l'enfant à

⁴ Apnée obstructive du sommeil et autres troubles respiratoires du sommeil ; guide d'exercice. (2014). Collège des médecins du Québec.

⁵ Apnées du sommeil, Guide à l'usage des patients et de leur entourage ; nouveaux traitements. (2010 - 2011). Fédération Antadir.

⁶⁸ TROUBLES DU SOMMEIL DE L'ENFANT. (2013). Collège des Enseignants de Pneumologie.

⁷³ www.allianceapnees.org

risque de SAHOS dans le futur. Une consultation en ORL devrait être envisagée chez les patients, surtout pédiatriques, ayant une atteinte des VAS.

Prise en charge des malocclusions et autres déviations dentaires au moment de la croissance.

La promotion de l'exercice, une saine alimentation et de bonnes habitudes de sommeil (amélioration de la qualité et de la quantité) sont essentiels.

2. Traitement médicamenteux ⁵⁴

Compte tenu de la mise en évidence, d'une composante inflammatoire dans la genèse et l'entretien du SAHOS, des traitements visant à combattre cette composante inflammatoire ont été testés chez l'enfant. Deux types de molécules anti-inflammatoires ont été utilisées, seules ou en association : les corticoïdes et les antileucotriènes essentiellement le Montélukast (anti histaminique).

➤ Les corticoïdes topiques

Il a été démontré que l'action des corticoïdes administrés en intranasal était bénéfique initialement sur les symptômes cliniques d'obstruction nasale de l'enfant. La démonstration de son efficacité dans le SAHOS a été plus difficile à apporter, probablement du fait d'un effet relativement léger. En ciblant des enfants atteints de SAHOS léger dans une étude randomisée en double aveugle, il a peut-être montré une diminution significative de l'IAH chez 48 enfants traités par corticothérapie intranasale par rapport au groupe sous placebo. Cependant, l'efficacité était partielle car, malgré le degré léger du SAHOS, seulement la moitié des enfants normalisaient leur IAH sous traitement de corticoïdes intranasal.

➤ Antileucotriènes

L'importance du rôle des leucotriènes dans l'inflammation du tissu adénoïdien (végétation et amygdales) a été suggérée par la mise en évidence d'une augmentation de la concentration en leucotriènes et du nombre de récepteurs aux leucotriènes dans les végétations adénoïdiennes et les amygdales des enfants ayant un SAHOS par rapport aux tissus lymphoïdes des enfants ayant des angines à répétition. L'efficacité des antileucotriènes dans le SAHOS de l'enfant a été montrée dans une étude randomisée en double aveugle contre placebo incluant deux groupes de 23 enfants. Seuls les enfants recevant l'antileucotriène avaient une diminution radiologique du volume des végétations adénoïdiennes et une diminution de l'IAH.

➤ Association médicamenteuse

Finalement, l'association des deux traitements précédemment cités (antileucotriènes et corticoïde intra nasal) a été testée chez des enfants ayant un SAHOS résiduel léger (IAH de 1à5/h) après AA. Dans cette étude, les quatre principaux index suivis (index d'apnée, IAH, index de micro-éveils et nadir de saturation percutanée pendant le sommeil) étaient significativement améliorés dans le groupe traité par rapport au groupe non traité.

⁵⁴ Nicole, B., AUBERTIN, G., & Pascal, G. (2015). Traitement médicale (hors PPC et hors orthodontie) su SAHOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.

➤ **Indications du traitement médicamenteux**

A l'issu de ces publications, il s'est dégagé un consensus de pratique clinique en faveur d'un essai de traitement médicamenteux en cas de SAHOS léger à modéré, sans obstacle anatomique ORL important ou résiduel après AA.

➤ **Mise en garde**

Il n'est pas prouvé que le traitement médicamenteux soit d'une efficacité importante. Aussi, et comme toujours, faudra-t-il connaître ses effets secondaires pour évaluer la balance bénéfiques attendus / risques encourus.

La corticothérapie intranasale est souvent responsable de saignement locaux, on se méfiera donc des patients ayant déjà des épistaxis fréquentes et /ou abondantes. L'autre élément de tolérance à surveiller est l'apparition d'une infection mycotique dont l'absence avant tout traitement doit être vérifiée. Enfin, aux doses prescrites selon l'autorisation de mise sur le marché (AMM), la croissance staturale de l'enfant est préservée, mais il faut la surveiller, car des surdosages sont faciles avec ce type de présentation et leur détection n'est pas toujours aisée.

Le Montélukast est réputé avoir peu d'effets secondaires, cependant des études épidémiologiques ont attiré l'attention sur cette molécule qui recueillait le plus grand nombre d'effets secondaires rapportés chez l'enfant, en particulier des effets secondaires psychiatriques. En pratique devant un enfant ayant des troubles de comportement (en particulier d'anxiété ou de dépression, ou d'agitation) ou simplement des terreurs nocturnes, il faut prévenir les parents du risque d'aggravation des symptômes sous traitement avec Montélukast, et à ce moment-là l'arrêter tout de suite. On peut aussi renoncer à prescrire ce traitement dans ces circonstances.

3. Traitements chirurgicaux

La prise en charge thérapeutique du SAHOS de l'enfant repose avant tout sur la chirurgie ORL puisque l'hypertrophie des amygdales et/ou des végétations adénoïdes est la cause principale des apnées obstructives de l'enfant. La chirurgie est donc dominée par l'adénoïdectomie et/ou l'amygdalectomie même si l'hypertrophie est modérée. Cette chirurgie est efficace dans plus de 80% des cas chez l'enfant de poids normal sans comorbidité associé. D'autres gestes chirurgicaux peuvent être proposés en fonction de l'étiologie de l'obstruction des VAS (chirurgie de la cloison nasale, chirurgie adaptée en cas de malformation maxillofaciale ou tumorale).⁹

3.1. Chirurgie d'amygdalectomie et/ou adénoïdectomie

L'AA est le traitement chirurgical de référence des TROS de l'enfant en cas d'hypertrophie adéno-amygdalienne, y compris chez l'enfant obèse. Cependant cette chirurgie n'est pas dénuée de risques et relève d'une décision opératoire parfois complexe qui se retrouve au cœur d'un paradoxe. Le développement récent de nouvelles techniques permettant une chirurgie partielle des amygdales pourrait modifier l'approche chirurgicale favorisant la prise

⁹ AUBERTIN, G., Taytard, J., CORVOL, H., & Clément, A. (2014). Traitement des apnées obstructives de l'enfant ; réalités pédiatriques.

en charge ambulatoire car associée à des suites opératoires plus simples en termes de risque douloureux et hémorragique. ⁴⁴

3.1.1. Indications ³⁴

Les deux principales indications de l'amygdalectomie sont **l'hypertrophie amygdalienne symptomatique** et les **infections amygdaliennes récidivantes**

➤ **Hypertrophie amygdalienne responsable des TROS**

Elle représente 2/3 des indications d'amygdalectomie. La forme la plus sévère est le SAHOS dont les signes obstructifs sont des signes nocturnes (ronflement, pause respiratoire, sueurs, nycturie, parasomnie, sommeil agité), des signes au réveil (difficultés de réveils, irritabilité, céphalées, anorexie au petit-déjeuner) ou des signes diurnes (respiration buccale, asthénie, troubles de l'attention, hyperactivité). Les enfants concernés ont moins de 5 ans le plus souvent.

➤ **Hypertrophie amygdalienne symptomatique sans TROS**

L'amygdalectomie est recommandée lorsqu'une hypertrophie amygdalienne bilatérale avec obstruction oropharyngée se traduit par un ou plusieurs des signes suivants :

- Troubles de la déglutition (dysphagie aux gros morceaux),
- Difficultés de phonation (voix oropharyngée).

➤ **Angine récidivante**

L'amygdalectomie peut être proposée devant :

- **L'amygdalite aiguë récidivante** : au moins 3 épisodes infectieux par an pendant 3 ans ou 5 épisodes par an sur 2 ans ;
- **L'amygdalite chronique** : présence de signes inflammatoires locaux (douleurs pharyngées, halitose, aspect inflammatoire des amygdales) et régionaux (adénopathies cervicales) persistant au moins 3 mois ne répondant pas au traitement médical ;
- **L'abcès péri-amygdalien récidivant.**

➤ **Autres indications : Tuméfaction amygdalienne unilatérale**

Lorsqu'il existe une tuméfaction amygdalienne unilatérale suspecte de malignité (rapidement évolutive, présence d'adénopathies cervicales) l'amygdalectomie est indiquée sans délai pour réaliser les examens histologiques nécessaires.

3.1.2. Contre-indications

Il n'existe pas de contre-indications absolues à l'amygdalectomie ou adénoïdectomie, les contres indications doivent être examinés cas par cas :

- Les troubles de la coagulation peuvent être dépistés, en général, et ne sont pas une contre-indication lorsque la chirurgie est impérative ;

⁴⁴ Julien, B., & Françoise, D. (2016). Chirurgie d'amygdalectomie et/ou adénoïdectomie des troubles respiratoires obstructifs du sommeil ; Syndrome d'apnées–hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

³⁴ GODARD, P., VERGNENEGRE, A., & GAGNADOUX, F. (2010). Recommandations pour la pratique clinique - Syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil de l'adulte. EM Consulte. ELSEVIER MASSON.

- Les fentes palatines et les divisions sous muqueuses représentent une contre-indication relative à l'adénoïdectomie à cause du risque de décompensation d'une insuffisance vélaire potentielle masquée par l'hypertrophie adénoïdienne, elles ne contre indiquent pas l'amygdalectomie ;
- Un état fébrile (température 38°C) reporte l'intervention de quelque jour ;
- Un terrain allergique et /ou asthme préexistant ne constituent pas une contre-indication à l'amygdalectomie ou adénoïdectomie.

3.1.3. Technique ⁴⁴

➤ Adénoïdectomie

Elle s'effectue classiquement à la curette par voie buccale. Le contrôle à l'optique avec résection des végétations au microdébrideur peut être utile en particulier en cas de végétations choanales ou d'une récurrence après une première adénoïdectomie.

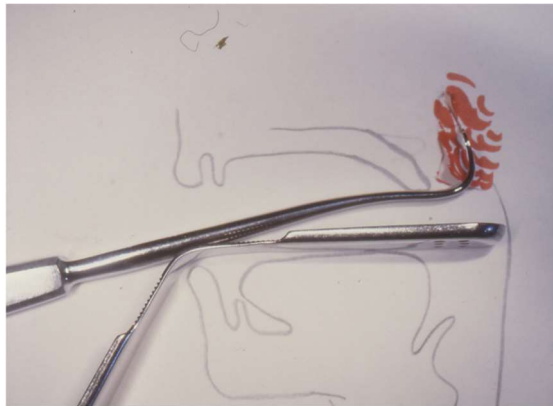


Figure 43 : Simulation d'une adénoïdectomie à la curette. ³¹

➤ Amygdalectomie extracapsulaire

C'est la technique d'amygdalectomie la plus pratiquée qui se fait avec protection des voies aériennes (intubation trachéale ou masque laryngé). L'amygdalectomie extracapsulaire emporte l'amygdale en bloc avec sa capsule, exposant les muscles de la loge amygdalienne. Il peut s'agir de techniques dites « froides » (dissection aux instruments froids ou serre-nœud, tamponnement des loges), de dissection suivie de diathermie bipolaire, ou de dissection en diathermie monopolaire.

⁴⁴ Julien, B., & Françoise, D. (2016). Chirurgie d'amygdalectomie et/ou adénoïdectomie des troubles respiratoires obstructifs du sommeil ; Syndrome d'apnées–hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

³¹ François, M. (2015). Adénoïdectomie chez l'enfant, indications et résultats. Rev Fr Allergol.

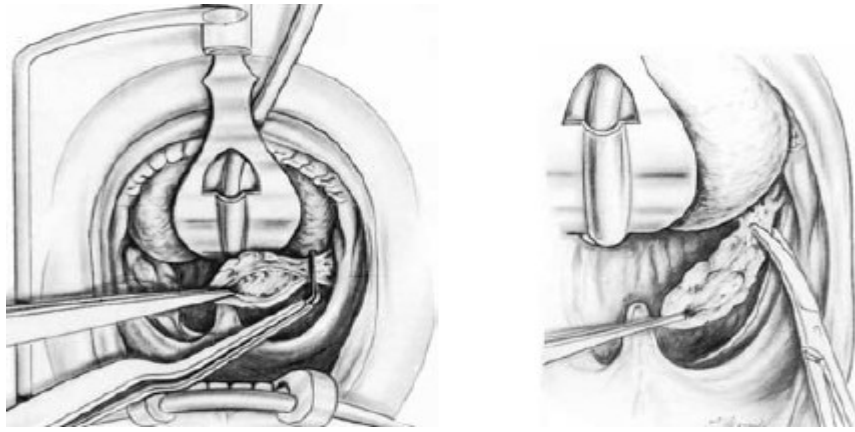


Figure 44 : Amygdalectomie en dissection. ⁶²

➤ **Amygdalectomie intracapsulaire ou résection amygdalienne subtotale**

Ce type d'intervention, appelé en anglais subtotal ou intracapsular ou partial tonsillectomy ou tonsillotomy, a pour principe de retirer le tissu hypertrophique qui dépasse le plan des piliers, en respectant une lame de tissu amygdalien pour protéger la capsule. L'amygdalectomie intracapsulaire est de plus en plus réalisée dans les pays industrialisés, en raison des bénéfices sur la douleur et l'hémorragie malgré un coût élevé lié à l'utilisation d'instruments spéciaux.

3.1.4. Complications⁶¹

➤ **Les complications primaires**

- Les complications respiratoires ;
- Les nausées et vomissements post opératoire ;
- L'hémorragie.

➤ **Les complications secondaires**

- L'hémorragie retardée ;
- La dysphagie douloureuse à risque de déshydratation ;
- La persistance de l'obstruction respiratoire.

➤ **Autres complications**

D'autres complications peuvent survenir au décours de l'amygdalectomie. Quel que soit leur mécanisme de survenue, le traitement est avant tout préventif. Il s'agit de prévenir :

- Œdème de luette, traumatisme de la luette ou des piliers ;
- Traumatisme dentaire, brûlures superficielles (langue ou commissure labiale), plaies vélaires ou vélo-pharyngées ;
- Bronchopneumopathies et abcès du poumon.

⁶² RICHARD, N., Sanjuan, M., Roman, S., & Jean-Michel, T. (2008). Adénoïdectomie- Amygdalectomie. EMC pédiatrie 4-061-F-10.

⁶¹ Rémi, M., Pierre-Jean, M., Mohamed, A., Frédéric, C., Pierre, F., & Nicolas, L. (2017). Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant. Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou.

3.1.5. Soins postopératoires et traitements adjuvants ⁴⁴.

Les patients doivent être surveillés pendant une période de 3 semaines, sans pratiquer d'exercice physique. L'antibioprophylaxie n'est pas recommandée, hors cas particulier (valvulopathie, drépanocytose). L'apparition d'une fièvre n'est pas systématiquement synonyme d'infection bactérienne du site opératoire. Les liquides peuvent être autorisés au bout de 2 heures et l'alimentation au bout de 6 heures.

3.2. Chirurgie du SAHOS en dehors de l'amygdalectomie et de l'adénoïdectomie :

3.2.1. Chirurgie nasale ⁶¹

➤ Septoplastie

Une chirurgie du septum peut être indiquée en cas de déviation importante. L'âge minimum de réalisation n'est pas établi, et il est recommandé toutefois d'être économe dans ses résections ostéocartilagineuses.

➤ Turbinoplastie inférieure (la chirurgie du cornet inférieur)

La turbinoplastie inférieure chez l'enfant est possible en cas d'obstruction nasale symptomatique et résistante au traitement médical, quel que soit l'âge. Elle est souvent réalisée dans un contexte malformatif chez le nouveau-né, le nourrisson et le petit enfant et dans certaines pathologies comme l'achondroplasie.

3.2.2. Chirurgie basilinguale ⁴⁴

Elles ont été développées en réponse à l'échec des chirurgies du voile du palais dans le cas des obstructions des VAS situées en arrière de la base de la langue. Trois situations sont à distinguer :

➤ L'hypertrophie des amygdales linguales

Cette hypertrophie est particulièrement fréquente chez les enfants obèses aux antécédents d'amygdalectomie et en cas de trisomie 21 avec SAHOS. Dans ce cadre, une diminution substantielle mais sans normalisation de l'IAH a été rapportée après réduction basilinguale.

➤ L'hypertrophie de la masse musculaire linguale

Cette situation se rencontre notamment dans les syndromes de Beckwith-Wiedemann et les trisomies 21. La résection sous-muqueuse de la base de la langue en Coblation par voie trans-orale selon la technique SMILE (submucosal minimally invasive lingual excision) a été

⁴⁴ Julien, B., & Françoise, D. (2016). Chirurgie d'amygdalectomie et/ou adénoïdectomie des troubles respiratoires obstructifs du sommeil ; Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

⁶¹ Rémi, M., Pierre-Jean, M., Mohamed, A., Frédéric, C., Pierre, F., & Nicolas, L. (2017). Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant. Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou.

réalisée avec succès chez des enfants macroglossiques sur terrain de syndrome de Beckwith-Wiedemann, trisomie 21, malformation vasculaire ;

➤ **Glossoptose**

Dans le cadre d'une séquence de Pierre Robin : le traitement peut reposer sur la labioglossopexie, intervention consistant à avancer la langue en provoquant l'adhésion de sa face ventrale au versant vestibulaire muqueux de la lèvre inférieure.

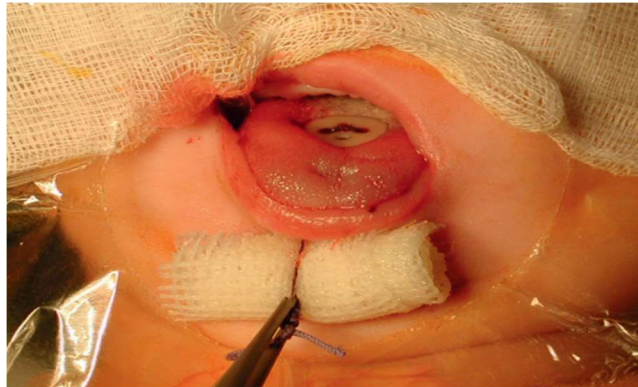


Figure 45 : Labioglossopexie : Aspect en fin d'intervention⁴⁴

3.2.3. Pharyngoplastie d'élargissement ⁶¹

Plusieurs gestes d'élargissement du pharynx ont été proposés, notamment dans des pathologies malformatives intéressant l'étage moyen de la face (facio-cranio-sténose). Seule l'avancée du tiers moyen de la face couplée à une ostéodistraktion mandibulaire par fixateurs externes a fait la preuve d'une efficacité sur le SAHOS. La pérennité dans le temps du bénéfice chirurgical sur le SAHOS reste cependant à confirmer.

3.2.4. Trachéotomie ⁶¹

La réalisation d'une trachéotomie supprime un obstacle respiratoire sus-jacent. Elle ne s'envisage dans le cadre d'un SAHOS qu'en cas de symptomatologie sévère dans un contexte complexe : malformations associées, impossibilité ou inefficacité de la PPC. Une trachéotomie chez l'enfant est associée à une morbidité et une mortalité intrinsèques supérieures à celle de l'adulte, et ce d'autant qu'il est prématuré.

⁴⁴ Julien, B., & Françoise, D. (2016). Chirurgie d'amygdalectomie et/ou adénoïdectomie des troubles respiratoires obstructifs du sommeil ; Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.

⁶¹ Rémi, M., Pierre-Jean, M., Mohamed, A., Frédéric, C., Pierre, F., & Nicolas, L. (2017). Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant. Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou.

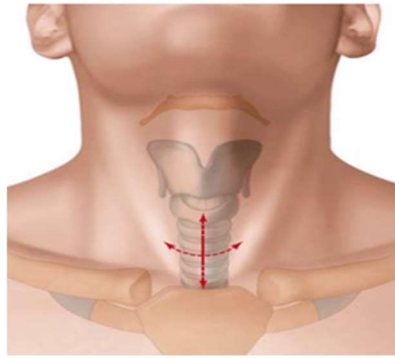


Figure 46 : Trachéotomie sous-isthme⁵¹

3.2.5. Chirurgie d'avancée maxillo-mandibulaire (en cas de syndromes malformatifs et génétiques) ⁴⁰

Chez les patients présentant une hypoplasie médiofaciale telle que celle observée dans les craniosténoses, les différentes techniques d'avancée maxillaire permettent non seulement d'améliorer l'aspect esthétique, mais aussi de normaliser l'occlusion dentaire, corriger l'exophtalmie et améliorer le SAHOS. La prise en charge repose actuellement sur des ostéotomies de Lefort III avec distraction, une avancée en monobloc ou une bipartition faciale. Ces techniques chirurgicales permettent d'augmenter le volume des VAS améliorant par ce fait le SAHOS. Les progrès de prise en charge chirurgicale récents incluent la distraction bimaxillaire (Lefort III et distraction mandibulaire) et la distraction de plus en plus précoce.

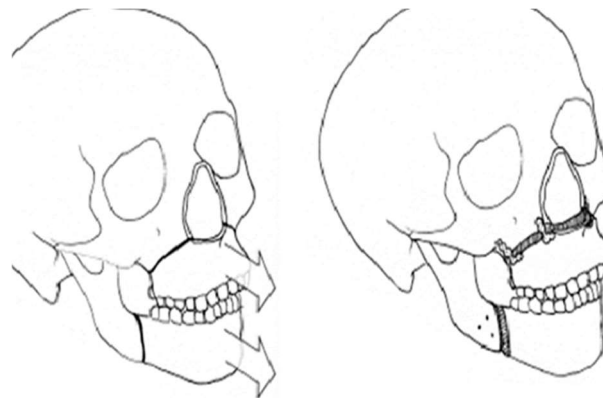


Figure 47 : Avancée maxillo-mandibulaire⁴⁰

4. Traitements orthopédiques et leurs rôles dans la prévention du SAHOS

Selon Cohen Levy, la forme pédiatrique du SAHOS est une entité clinique sensiblement distincte de celle de l'adulte, dominée dans son étiologie par l'hypertrophie des organes lymphoïdes et de ce fait l'AA constitue le traitement de première intention. Cependant, Guillemineault, reprenant les dossiers de 400 enfants apnéiques traités par ablation des

⁵¹ Michel, K., Pons, Y., Hunkemoller, I., Le Page, P., Raynal, M., Clapson, P., Debien, B. (2011). Trachéotomie. EMC - Techniques chirurgicales - Tête et cou.

⁴⁰ Jean-Claude, M. (2009). Tout ce que vous voulez savoir sur le syndrome d'apnées du sommeil ; Guide SPLF à l'usage des patients et de leur entourage. Margaux orange.

végétations et des amygdales, a trouvé une persistance de TRS chez 14,5 % de ces enfants. Les enfants, chez qui persistaient des troubles ventilatoires après chirurgie, avaient des espaces pharyngés étroits, un hypodéveloppement maxillaire et/ou une rétromandibulie. Donc la correction orthopédique de ces anomalies devra impérativement être prise en charge précocement pour permettre d'en diminuer le risque.

L'association entre morphologie palatine (palais ogival) et ventilation buccale est bien connue des orthodontistes : L'hypoventilation nasale va alors induire un hypodéveloppement du maxillaire, ce qui est essentiellement le cas des enfants mono ou birétrognathes chez lesquels la bascule arrière de la langue, lors du sommeil, provoque un syndrome obstructif oropharyngé.

Sentant une dysmorphose ; Ils peuvent être proposés en deuxième intention après échec du traitement par AA, ou en première intention pour les cas de SAHOS modéré en absence d'hypertrophie évidente des organes lymphoïdes. L'atteinte dimensionnelle touche surtout le sens transversal.

Les appareillages avec effets orthopédiques sont généralement utilisés pour faire l'expansion transversale maxillaire, avancer la mandibule et/ou le maxillaire.^{20 76 2}

4.1. Expansion transversale maxillaire

Le traitement se fait avec un dispositif adapté :

- Dans les endoalvéolies, soit un dispositif amovible comportant un vérin médian d'expansion (**Figure 48**), soit un dispositif fixé sur des bagues (**Figure 49**) : ce dispositif, un des plus couramment employés, est appelé "Quad-Helix" : il permet l'expansion transversale grâce aux barres et spires palatines reliées aux bagues molaires.⁷⁶

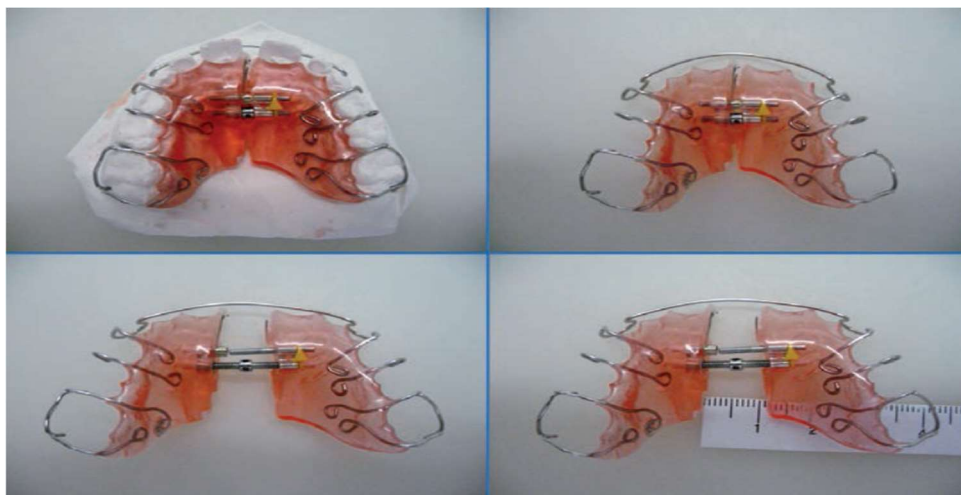


Figure 48 : La plaque à vérin permet une expansion transversale qui peut dépasser 10 mm⁷⁶

²⁰ Claude, C. (2015). Activateur de croissance mandibulaire et SAOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.

⁷⁶ Yvan, M. (2014). Apport de l'orthodontie dans les troubles du sommeil de l'enfant, réalités pédiatriques.

² Amel, B. (2015, Juillet). Le Syndrome d'Apnées Obstructives du Sommeil de l'enfant : Contribution de l'orthodontie dans le traitement. Santé-MAG N°42.



Figure 49 : Le Quad-Helix est activé transversalement puis scellé. ⁷⁶

- Dans les endognathies on utilise un disjoncteur intermaxillaire rapide (DIMR) capable d'effectuer une disjonction rapide de la suture intermaxillaire ; il est fixé sur bagues ou sur gouttière et va augmenter le volume du palais et donc le volume d'habitabilité de la langue ainsi que le volume nasal et donc favoriser la ventilation nasale. Cela permet la « montée » de la langue au palais et ainsi de dégager les VAS. La mise en place d'une disjonction permet :
 - D'augmenter le volume de la « boîte à langue » par son action transversale ;
 - D'aider à un repositionnement plus haut et plus antérieur de la langue améliorant ainsi son rôle morphogénétique.



Figure 50 : Grâce à une clé confiée aux parents, le DIM est activé de 0,5 mm par jour, puis contrôlé par l'orthodontiste 10 à 20 jours après selon le degré d'expansion transversale requis⁷⁶

⁷⁶ Yvan, M. (2014). Apport de l'orthodontie dans les troubles du sommeil de l'enfant, réalités pédiatriques.

4.1.1. Conduite du traitement du DIMR ⁴²

Le disjoncteur est un appareil individualisé, réalisé à partir d'empreintes traitées en laboratoire, qui est ensuite scellé par l'orthodontiste sur les molaires supérieures du patient. L'appareil est constitué de systèmes d'ancrage sur les dents (gouttières (**Figure 51**) ou bagues (**Figure 50**) et d'un vérin médian qui sont reliés par des bras rigides. Une fois fixé en bouche, le disjoncteur est activé quotidiennement, à l'aide d'une petite clé, d'un quart à un demi-millimètre, pendant 15 jours à trois semaines. Le patient ressent initialement une gêne due à l'encombrement de l'appareil, puis une tension à chaque tour de clé, mais l'activation n'est pas douloureuse. Une expansion de 5 à 8mm est ainsi obtenue, en fonction du déficit transversal initial. Elle se manifeste par l'ouverture d'un large espace (diastème) entre les incisives supérieures. Après obtention de l'expansion souhaitée, le vérin est bloqué, le temps de l'ossification spontanée de la suture disjointe, qui est stabilisée après trois à six mois. Le diastème médian se ferme en général spontanément au cours de cette phase de contention.



Figure 51 : Disjoncteur sur gouttières chez un patient de 5 ans, scellé sur les dents de lait. A. Avant. B. Après⁴²

4.1.2. Indication ⁴²

Elle se pose dans les cas d'insuffisance de développement transversal naso-maxillaire, se manifestant généralement par un encombrement dentaire (fort chevauchement s'assimilant à un manque de place) ou une inversion des relations dentaires postérieures (linguocclusion uni ou bilatérale).

4.1.3. Contre-indications ⁴²

Un maxillaire de forme et de dimensions normales, et entretenant des rapports normaux avec la mandibule ne devrait pas être élargi par disjonction, au risque de générer une malocclusion iatrogène. Un retard d'âge dentaire majeur ou des dents insuffisamment évoluées pour permettre le scellement du dispositif peuvent constituer une contre-indication temporaire, de même qu'une limitation d'ouverture buccale importante, ou des difficultés de collaboration de l'enfant peuvent contre-indiquer ce traitement.

⁴² Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.

4.1.4. Âge du traitement ⁴²

Le traitement peut être mené à partir de 4 à 5 ans, quand toutes les dents temporaires ont fait leur éruption, et quand l'enfant peut se montrer coopérant. Théoriquement la disjonction maxillaire peut être tentée jusqu'à la synostose de la suture médiane, à la puberté. Certains auteurs ont décrit des disjonctions tardives, chez le jeune adulte, mais avec une diminution de 50 % de l'action orthopédique : ce sont alors essentiellement les dents qui s'inclinent extérieurement, et non les structures squelettiques qui connaissent une expansion.

4.1.5. Résultats d'études cliniques ⁴³

Villa et al. ont évalué en 2007 l'intérêt de la DMR dans le traitement du SAHOS chez des enfants de 4 à 11 ans présentant un SAHOS associé à une malocclusion avec un palais ogival, une linguocclusion, un décalage de classe II ou une supraclusion. Après traitement, l'IAH diminuait significativement passant de $5,8 \pm 6,8$ à $1,5 \pm 1,6$ ($p=0,005$), parallèlement à l'amélioration de l'index de SaO₂ et l'indice de micro éveils.

4.2. Avancement maxillaire ⁷⁶

La rétrognathie maxillaire (**Figure 52**) relève de l'utilisation du masque orthopédique de Delaire : des élastiques de détractions postéro-antérieure, fixés sur un dispositif orthodontique appliqué à l'arcade maxillaire, sont tendus jusqu'à une armature faciale rigide comportant un appui frontal et mentonnier (**Figure 53**). Si l'enfant est observant, le succès est presque toujours assuré.

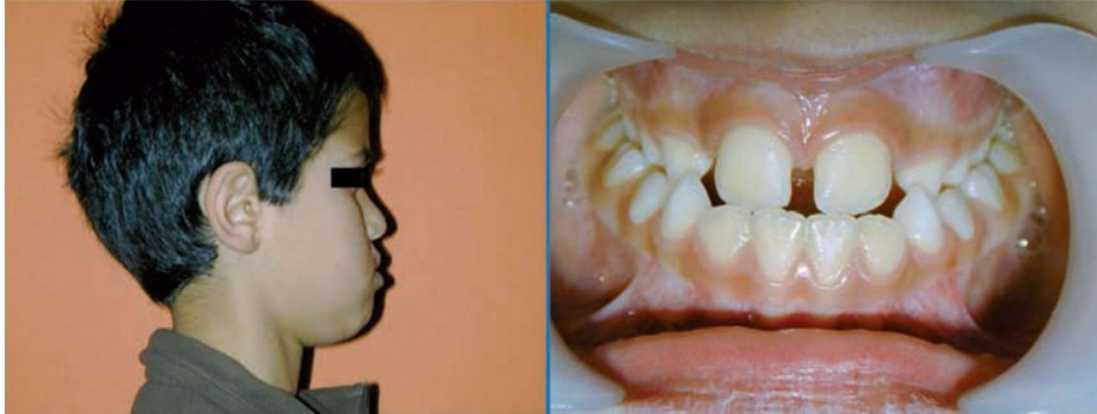


Figure 52 : L'atteinte dimensionnelle dans les sens antéropostérieur (rétrognathie maxillaire) et transversal (endognathie). Le sens vertical est également perturbé (bout à bout vertical des incisives)⁷⁶

⁴² Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.

⁴³ Julia, C.-L. (2017). Syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant : stratégie thérapeutique. Médecine du sommeil.

⁷⁶ Yvan, M. (2014). Apport de l'orthodontie dans les troubles du sommeil de l'enfant, réalités pédiatriques.

➤ **Mode d'action** ⁵⁰

- Au niveau du maxillaire entraîne une traction antérieure et une bascule antérieure du maxillaire ; il y a donc un changement d'orientation du maxillaire par rapport à la base du crâne ;
- Au niveau de la mandibule, un léger abaissement et un recul avec parfois une petite augmentation de la hauteur faciale antérieure ;
- Une modification de l'orientation du plan d'occlusion, fonction de la direction de traction ; selon Raymond, il faut obtenir une bascule horaire du plan d'occlusion par ingression des molaires supérieures et égression relative des molaires inférieures ;
- Au niveau de l'arcade alvéolodentaire maxillaire, un glissement mésial (effet tiroir) sur la base maxillaire avec vestibuloversion des incisives ;
- Au niveau de l'arcade alvéolodentaire inférieure, un glissement distal par rapport à la base osseuse mandibulaire.

En résumé, le masque de Delaire entraîne des effets orthopédiques, par avancée du maxillaire et freinage de la croissance mandibulaire, et des effets orthodontiques, avec avancée en masse de l'arcade maxillaire et recul distal de l'arcade mandibulaire.



Figure 53 : Masque orthopédique du professeur Delaire. C'est la tension des élastiques qui permet le bon placage des appuis frontal et mentonnier⁷⁶

4.3. Avancement mandibulaire : Les activateurs ou orthèses d'avancée mandibulaire (OAM)

4.3.1. Historique ¹⁴

En 1902, Pierre ROBIN est le premier auteur à recommander l'utilisation d'une orthèse pour le traitement de l'obstruction des VAS. Ce dispositif est destiné à libérer « Le confluent

⁵⁰ Marie-José, B. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : principes et moyens thérapeutiques. Elsevier Masson.

⁷⁶ Yvan, M. (2014). Apport de l'orthodontie dans les troubles du sommeil de l'enfant, réalités pédiatriques.

¹⁴ CHABOLLE, F. (2011). Syndrome d'apnée du sommeil et ORL. Association Française de Sommeil – ORL.

vital fonctionnel », facilitant la respiration durant le sommeil chez les jeunes enfants porteurs de micrognathie avec glossoptose. En 1985 à Honolulu, Soll et George rapportent pour la première fois l'efficacité d'une OAM chez un patient apnéique.

4.3.2. Définition et principe

Les OAM sont des dispositifs médicaux intrabuccaux, amovibles, qui permettent de dégager mécaniquement le pharynx en forçant l'avancée de la mandibule. Ils sont utilisés comme traitement symptomatique du SAHOS de l'adulte. Ces mêmes orthèses pourraient constituer une voie de traitement du SAHOS pédiatrique, pour peu que l'enfant présente une insuffisance de développement de la mandibule, adoptant une position reculée par rapport au maxillaire (décalage dit de classe II squelettique).⁴²

Chez l'enfant, le traitement de la rétromandibulie est du domaine de l'orthopédie et fait appel aux activateurs de croissance. Les traitements orthopédiques doivent être réalisés en période de croissance, l'âge idéal se situant entre 7 et 9 ans et jusqu'à 12–13 ans. Au-delà, l'efficacité orthopédique est plus aléatoire, l'action portant alors sur la zone alvéolaire.

Les activateurs orthopédiques de croissance sont des dispositifs qui, en modifiant l'environnement fonctionnel buccal et facial, contribuent par divers mécanismes à la correction de la malocclusion de classe II. Les activateurs modernes sont les descendants directs du monobloc de Robin et de l'activateur d'Andresen.²⁰

4.3.3. Différents types d'activateur⁵⁰

- **Activateurs rigides** : Ils dérivent des appareils de Robin et d'Andresen et sont caractérisés par la présence d'une interposition de résine entre les arcades qui impose à la mandibule un abaissement et une propulsion pour stimuler la croissance condylienne.



Figure 54 : Activateur de classe II d'Andresen⁵⁰

- **Mode d'action**

Son action a été bien codifiée par Salvadori. Ses effets sont à la fois orthopédiques et orthodontiques.

⁴² Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.

²⁰ Claude, C. (2015). Activateur de croissance mandibulaire et SAOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.

⁵⁰ Marie-José, B. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : principes et moyens thérapeutiques. Elsevier Masson.

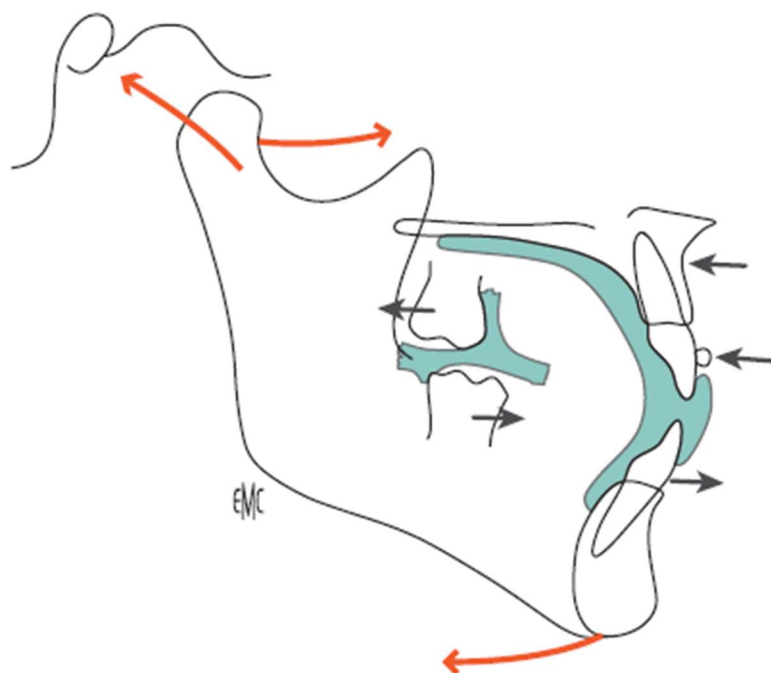


Figure 55 : Mode d'action de l'activateur d'Andresen⁵⁰

➤ **Activeurs élastiques**

Ces activateurs sollicitent la musculature pour propulser la mandibule de manière réflexe, ainsi la propulsion est créée par un réflexe physiologique muqueux. Ils activent la musculature masticatrice, protractrice et rétractrice de la mandibule. Ces activateurs sont dérivés du Gebissformer de Bimler, et sont constitués de plusieurs pièces de résine solidarisées ou guidées par des fils métalliques orthodontiques. Ils ont un dispositif de propulsion de la mandibule qui laisse une liberté de mouvement à celle-ci tout en la guidant, contrairement au monobloc qui donne une seule position de morsure.

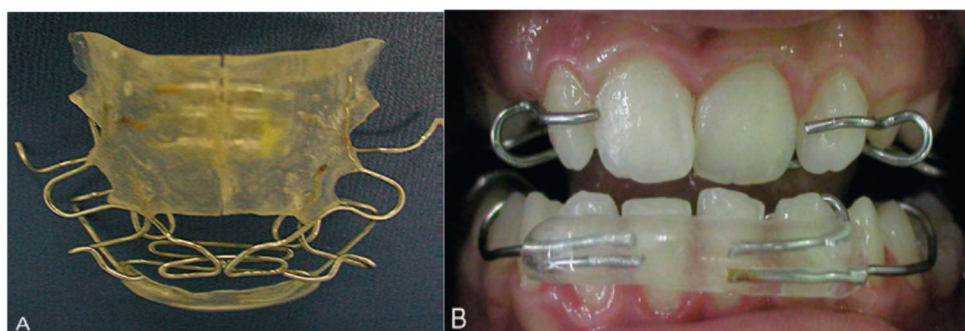


Figure 56 : Activateur de Bimler⁵⁰

⁵⁰ Marie-José, B. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : principes et moyens thérapeutiques. Elsevier Masson.

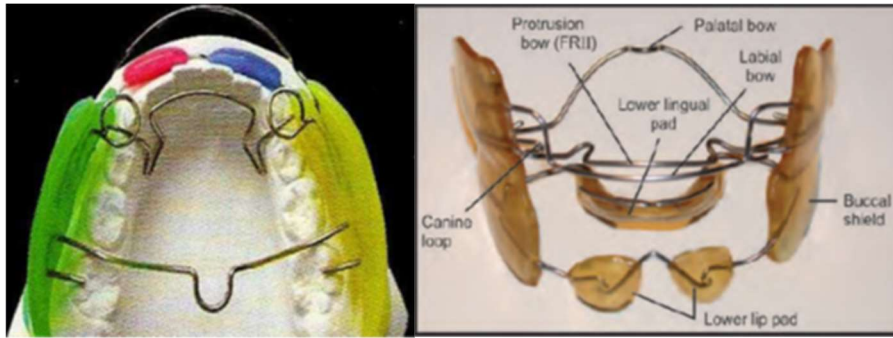


Figure 57 : Image d'un activateur élastique de Frankel⁵⁰

▪ **Mode d'action**

Du fait de son armature flexible, il autorise et encourage les mouvements mandibulaires et surtout les latéralités, ce qui, selon les concepts de Planas, permet le développement harmonieux du système stomatognathique. Il maintient ainsi le système stomatognathique en fonction pendant son port et stimule donc « physiologiquement » les mâchoires dans les trois sens de l'espace de manière équilibrée.

➤ **Activateur à butée (les bielles)**

Ces dispositifs propulsent la mandibule par un guidage mécanique d'éléments solidaires du maxillaire et de la mandibule et la contraignent à avancer lors du mouvement de fermeture.

On peut distinguer deux grandes familles :

- Les appareils fixes parmi lesquels les bielles de Herbst sur bagues ;
- Les appareils amovibles parmi lesquels :
 - Les bielles de Herbst sur gouttières (rappelons que les gouttières peuvent être scellées et donc fixes) ;
 - La bielle de Martine Tavernier



Figure 58 : Image d'un activateur à bielles sur une base fixe⁵⁰

⁵⁰ Marie-José, B. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : principes et moyens thérapeutiques. Elsevier Masson.

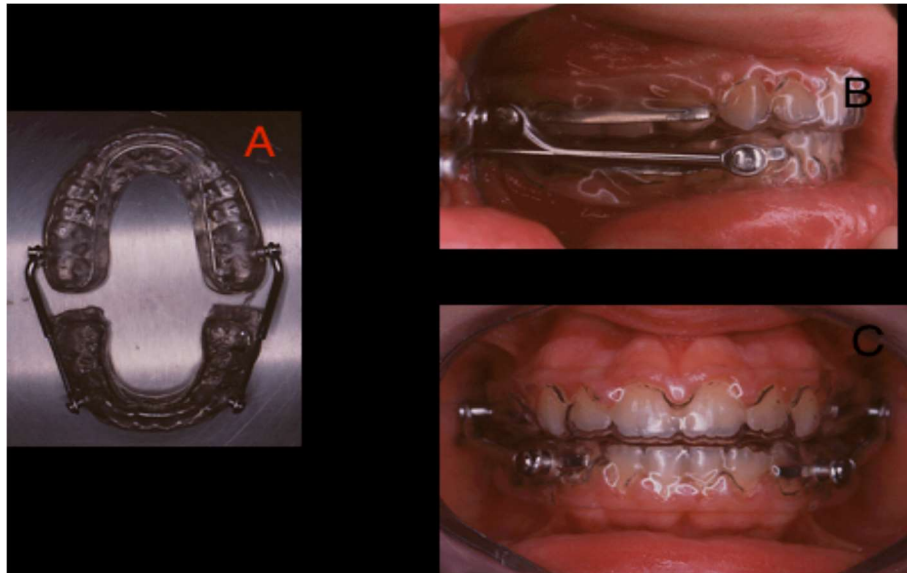


Figure 59 : Bielles de Herbst : A. vue du dessus, B. De profil, C. De face⁵⁰

▪ **Mode d'action**

L'appareil garde la mandibule en propulsion de manière continue, c'est-à-dire dans les mouvements de fermeture et d'ouverture. Toutes les fonctions s'accomplissent avec la mandibule en position de propulsion. La propulsion est progressive, des forces d'ingression et distalantes sont appliquées sur l'arcade maxillaire, alors que des forces ingressives et mésialantes, sont appliquées à l'arcade mandibulaire.

4.3.4. Conduite du traitement ⁴²

L'OAM (ou l'activateur, ou la bielle) est également un appareil individualisé, réalisé par un orthodontiste à partir des empreintes traitées en laboratoire en résine ou en matériau thermoplastique. C'est un appareil amovible, porté à la maison et pendant le sommeil, et ôté au moment des repas. Les activateurs orthopédiques génèrent une propulsion forcée de la mandibule, mettant en tension les muscles masticateurs, ainsi que les structures vélares et basi-linguales. Il peut être constitué d'une seule pièce, ou monobloc (s'apparentant au monobloc de Robin, utilisé initialement pour le traitement de la glossoptose dans le syndrome homonyme), ou de deux pièces reliées par un système de propulsion mandibulaire, comme dans l'appareil de Herbst (**Figure 59**).

4.3.5. Indications ⁴²

- Un décalage dentaire et squelettique de classe II ;
- Une rétromandibulie (mandibule courte et/ou reculée) ;
- Le décalage entre le maxillaire et la mandibule se manifeste généralement au niveau dentaire par un décalage entre les incisives, qui présentent une augmentation du surplomb, et permettent même parfois l'obtention d'une hypercorrection.

⁵⁰ Marie-José, B. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : principes et moyens thérapeutiques. Elsevier Masson.

⁴² Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.

4.3.6. Contre-indications ⁴²

- Face à une occlusion normale dans le sens sagittal Classe I, ou de tendance classe III (tendance prognathique par excès de croissance mandibulaire ou insuffisance de croissance maxillaire) les activateurs sont contre-indiqués car ils risquent de créer une malocclusion ;
- L'appareil étant amovible, l'adhésion de l'enfant doit absolument être obtenue.

4.3.7. L'efficacité de l'OAM ⁴³

- **Effets squelettiques et dento-alvéolaires**
 - Propulsion mandibulaire permettent au niveau dentaire d'atteindre une classe I d'Angle ;
 - Réduire le surplomb et le recouvrement incisifs ;
 - Amélioration du profil ;
 - Réduire la convexité.
- **Effets sur les dimensions des voies aériennes**
 - Une augmentation des dimensions pharyngées après traitement orthopédique de classe II ;
 - Une augmentation significative des volumes oro et laryngopharyngés : avec appareil de Herbst ;
 - Augmentation des dimensions linéaires naso-oro et hypopharyngées après Biobloc Orthotropics,
- **Effets sur les critères polysomnographiques**

Résultats d'études cliniques

- Une étude récente a évalué l'effet d'une orthèse twinblock sur 46 enfants d'origine chinoise, associant rétrognathie mandibulaire et SAHOS, âgés de $9,7 \pm 1,5$ ans. Après un traitement de 10,8 mois en moyenne (aucun abandon), une réduction de l'IAH (passant de $14,08 \pm 4,25$ à $3,39 \pm 1,86/h$) ;
- Les effets d'une orthèse monobloc ont été évalués en 2002 par un essai clinique mené sur une période de 6 mois sur un échantillon de 32 enfants, âgés de 4 à 10 ans, présentant un SAHOS associé à une malocclusion (classe II ou supraclusion). L'IAH est descendu de $7,1 \pm 4,6$ à $2,6 \pm 2,2/h$, l'IAH avait chuté d'au moins 50 %, alors que les variables respiratoires étaient restées inchangées dans le groupe témoin ;
- Dans une étude clinique randomisée, 19 enfants ont été traités par OAM pendant six mois (âge moyen : 6,86 ans) et comparés à 13 sujets témoins non traités (âge moyen : 7,34 ans). Ces patients étaient évalués par questionnaire,

⁴² Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.

⁴³ Julia, C.-L. (2017). Syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant : stratégie thérapeutique. Médecine du sommeil.

PSG, examen clinique ORL et orthodontique. Si un quart des patients a abandonné le traitement, l'évaluation à six mois a montré une diminution significative de IAH, ces variables ventilatoires restant inchangées dans le groupe témoin. Pour 64,2 % des enfants traités, l'IAH avait chuté d'au moins 50 %, en faveur de l'efficacité du traitement sur le SAHOS, parallèlement à la correction de la malocclusion. Cette étude est pour l'heure l'une des seules disponibles, faisant dire à Carvalho et al. qu'il n'y a pour l'instant pas de preuve suffisante de l'efficacité de ces appareils dans le traitement du SAHOS pédiatrique, même si les résultats sont encourageants. De plus, la réponse de croissance mandibulaire des patients dépend de nombreux facteurs génétiques et fonctionnels, ainsi que de l'âge du traitement et de l'observance thérapeutique.⁴²

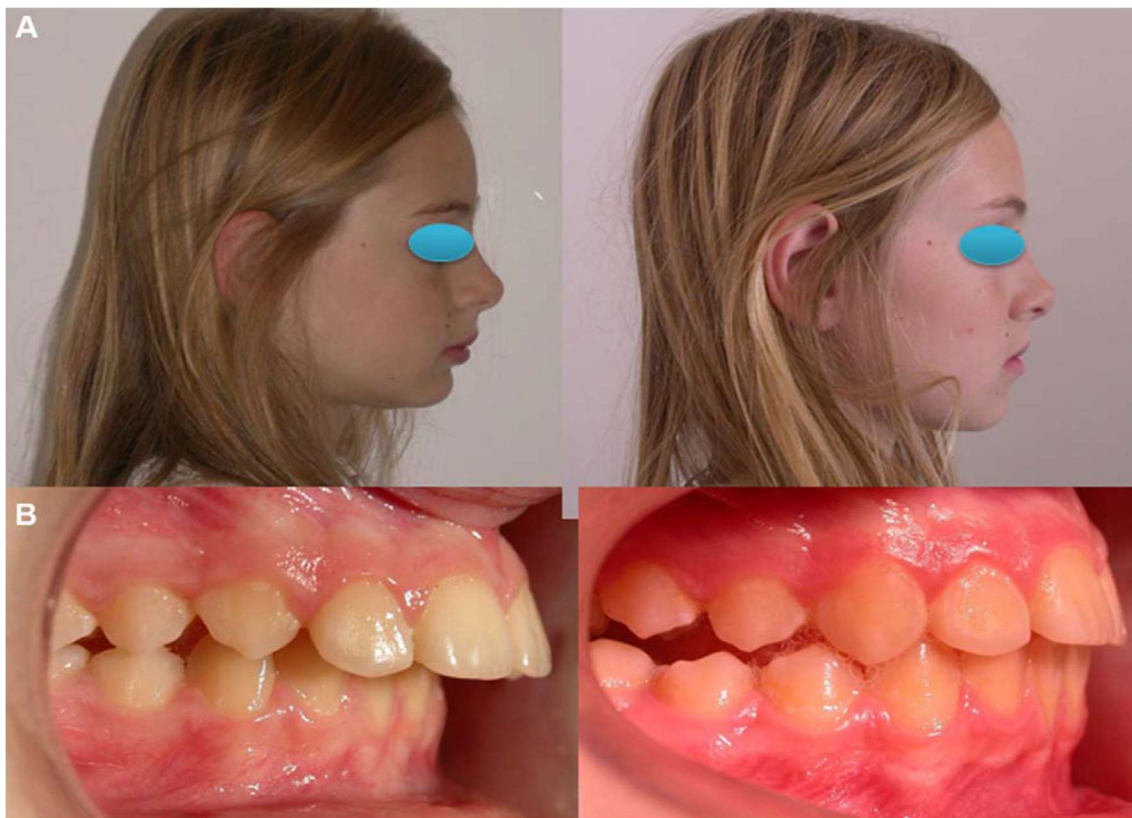


Figure 60 : Traitement orthopédique d'une classe II squelettique par rétromandibulie par bielle de Herbst⁴²

- A. Noter la modification du profil de cette jeune fille de 11 ans, avec avancée du menton.
 B. Noter la modification, recherchée, des contacts dentaires, avec correction du surplomb incisif initialement de classe II.

4.3.8. L'efficacité de l'association d'une force extra-buccale (FEB) à l'activateur²⁰

On utilise un activateur de type monobloc auquel on adjoint une FEB (figure 61). Les activateurs ont pour effet parasite majeur de provoquer une bascule horaire du maxillaire et

⁴² Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.

²⁰ Claude, C. (2015). Activateur de croissance mandibulaire et SAOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.

de la denture ainsi qu'une rotation postérieure de la mandibule. Ces effets parasites atténuent la correction de la classe II et entraînent une augmentation de la dimension verticale. L'association d'une FEB à l'activateur permet d'atténuer ces effets parasites en modifiant la résultante des forces par rapport aux centres de résistance du maxillaire et de la denture (figure 62). Il en résulte un meilleur contrôle du sens vertical et donc une réponse mandibulaire optimum. Cela permettra de dégager l'oropharynx, facilitant ainsi la ventilation.

Les effets que l'on peut attendre d'un activateur associé à une FEB chez l'enfant sont essentiellement :

- Des modifications dento-alvéolaires ;
- Une restriction de la croissance maxillaire ;
- Une stimulation de la croissance mandibulaire ;
- Une expression horizontale de cette croissance mandibulaire.



Figure 61 : Association FEB — Activateur (Chabre)²⁰

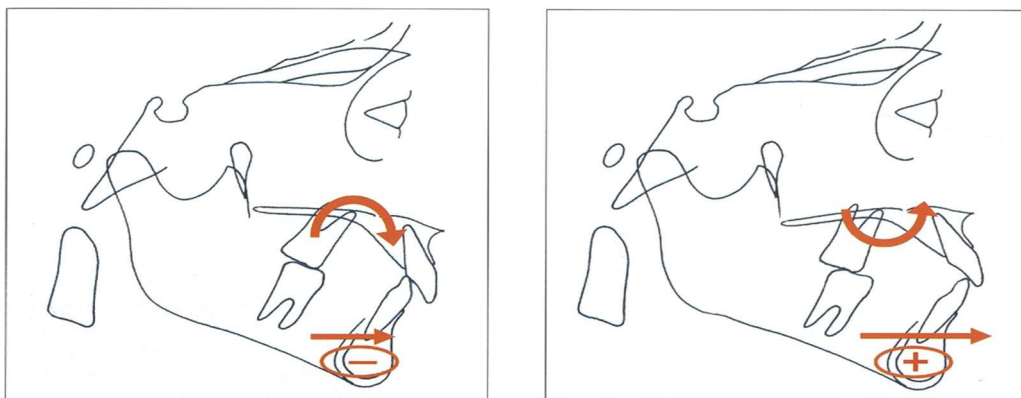


Figure 62 : Un activateur seul provoque une bascule dans le sens horaire du maxillaire

(à gauche) limitant ainsi l'avancée mandibulaire, si l'on ajoute une FEB avec des branches externes relevées on obtient une bascule anti horaire (à droite) du maxillaire permettant une meilleure réponse mandibulaire.²⁰

²⁰ Claude, C. (2015). Activateur de croissance mandibulaire et SAOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.

➤ Effets du traitement des rétromandibulies sur les VAS

En effet la surface des VAS mesurée sur les téléradiographies de profil est significativement augmentée après les traitements par activateurs. Enfin le rétablissement de la fermeture labiale favorisera la ventilation nasale et donc la montée de la langue au palais.



Figure 63 : Avant et après traitement par activateur²⁰

4.3.9. Port de l'appareillage ²⁰

Tous ces dispositifs doivent être portés essentiellement la nuit pour deux raisons :

- Leur encombrement interdit une utilisation hors du foyer parental ;
- Les pics de somathormone les plus productifs sur la croissance se produisent la nuit, en phase de sommeil lent profond.

On résume ²⁰

Chez l'enfant rétrognathe atteint de SAHOS, le traitement de la rétromandibulie par activateur de croissance est le complément indispensable de l'AA.

Chez l'enfant rétrognathe indemne de SAHOS, le traitement de la rétromandibulie par activateur de croissance, au-delà de la correction des rapports d'arcades, peut être considéré comme préventif du SAHOS chez l'adulte.

L'objectif est de dégager au maximum l'oropharynx, que ce soit à titre curatif ou à titre préventif.

²⁰ Claude, C. (2015). Activateur de croissance mandibulaire et SAOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.

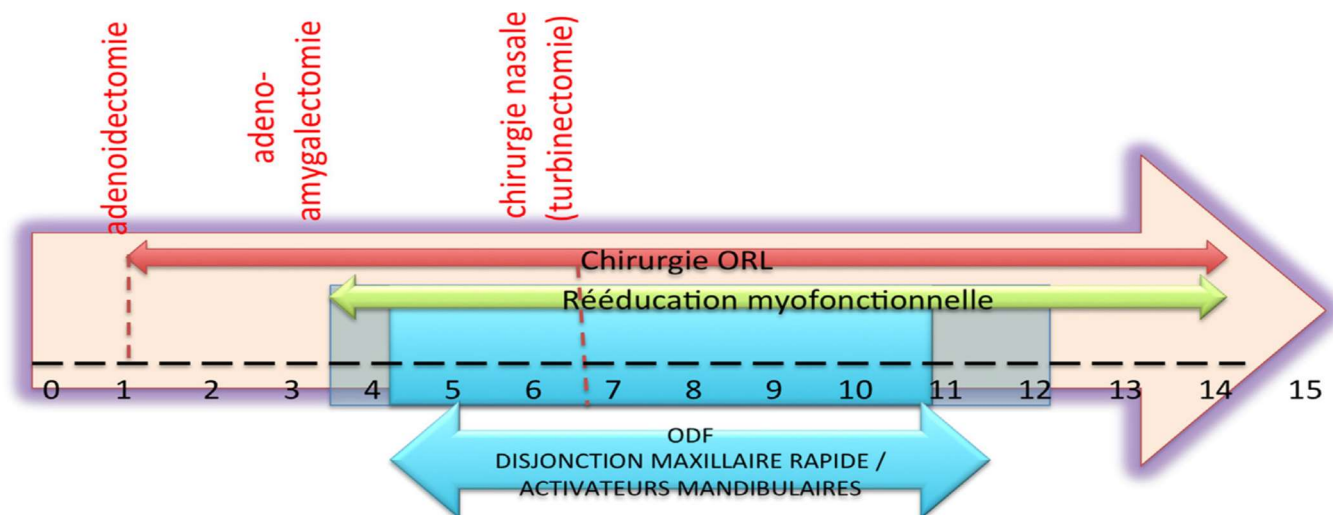


Figure 64 : Séquence thérapeutique en fonction de l'âge⁴³

5. Place des traitements complémentaires ^{43 58}

Les traitements, chirurgical par AA, médical (pour réduire la taille des tissus lymphoïdes) et orthodontique avec la DMR, corrigent la structure oro-pharyngée mais n'ont pas d'effets sur la fonction ou les désordres neuromusculaires. Ainsi, la respiration buccale, une hypotonie labiale, une déglutition atypique, sont fréquemment associées avec un SAHOS pédiatrique ; en l'absence de correction, elles peuvent provoquer un SAHOS résiduel malgré les traitements de première intention.

Comme il apparaît que le SAHOS pédiatrique n'aurait pas tendance à se résoudre spontanément avec le temps, des traitements complémentaires et une surveillance s'avèrent nécessaire chez certains groupes de patient.

5.1. Rééducation des fonctions oro-faciales ^{43 50}

Cette rééducation peut être orthophonique ou kinésithérapique en lien avec les traitements chirurgicaux et orthodontiques et consiste en un renforcement musculaire de la langue et des muscles oro-faciaux par des exercices enseignés afin de repositionner ces muscles dans une position normale et fonctionnelle (éventuellement précédés de lavage et mouchage nasal). Le but étant que la langue conserve une position haute avec la pointe en contact sur la partie toute antérieure du palais, au niveau du foramen naso-palatin. Cette rééducation est plus facile chez les enfants de 6 ans et plus mais l'observance est surtout corrélée au degré d'implication du patient et de ses parents. Chez l'enfant, des séries d'exercices répétés 10 à 20 fois trois fois par jour :

- Des exercices d'éducation ventilatoire nasale ;

⁴³ Julia, C.-L. (2017). Syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant : stratégie thérapeutique. Médecine du sommeil.

⁵⁸ Place de l'orthodontie dans le dépistage et le traitement du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) chez l'enfant. Recommandations de Bonne Pratique. (2018, Mai). Fédération Française d'Orthodontie FFO.

⁵⁰ Marie-José, B. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : principes et moyens thérapeutiques. Elsevier Masson.

- Des exercices de tonification labiale et d'occlusion labiale ;
- Des exercices concernant la posture linguale.

On distingue deux types de la rééducation fonctionnelle :

- **La rééducation neuromusculaire active**, fondée sur la volonté ou myothérapie fonctionnelle (suppression des parafunctions, rétablissement de la ventilation nasale, compréhension de la dysfonction et de la rééducation, construction du schéma oro-facial) ;
- **La rééducation neuromusculaire passive** avec mise en place d'un appareil qui contribue à la correction des dysfonctions en modifiant les stimuli proprioceptifs de l'enfant, les positions linguale et labiale ou les relations entre les sangles musculaires et les arcades dentaires. Ces appareils peuvent être exclusivement dédiés à cette correction (grille anti-langue, perle de Tucat) ou exercer conjointement une action sur la croissance maxillaire et mandibulaire (activateurs).



Figure 65 : Gouttière d'éducation fonctionnelle : languette de repositionnement lingual, rempart lingual et double bandeau vestibulaire⁵⁰

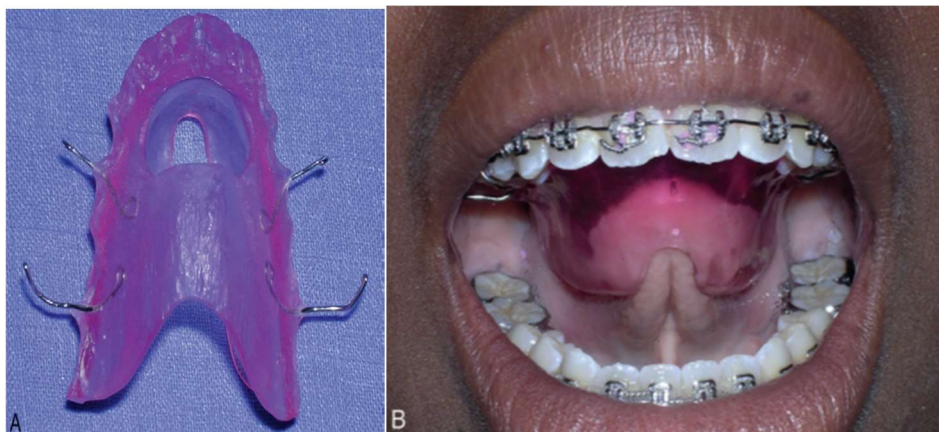
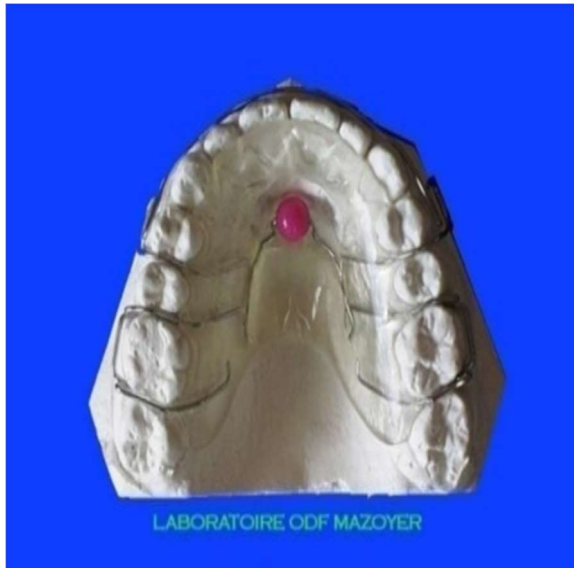


Figure 66 : Enveloppe linguale nocturne. A. ELN vue palatine : ouverture sélective antérieure et crochets cavaliers. B. En bouche : position de la langue derrière le rempart lingual⁵⁰

⁵⁰ Marie-José, B. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : principes et moyens thérapeutiques. Elsevier Masson.



.... Figure 67 : image de la perle du Tucatu⁵⁰ Figure 68 : Grille anti-langue fixe⁵⁰

6. Traitement par pression positive continue (PPC) ⁷

Chez l'enfant, comme chez l'adulte, la ventilation par PPC fait partie de l'arsenal thérapeutique du SAHOS sans hypertrophie des tissus lymphoïdes ou lorsque le SAHOS persiste après l'AA et l'éventuel traitement orthodontique, Il n'existe pas de critères consensuels validés pour débiter une PPC dans le SAHOS de l'enfant. Elle est initiée sur des arguments cliniques et polysomnographiques. On peut également essayer la PPC lorsque l'enfant a une symptomatologie clinique évocatrice mais un examen du sommeil modérément pathologique.

6.1. Définition de la PPC ¹

La PPC non invasive est une technique d'assistance respiratoire qui respecte les voies aériennes du patient, par opposition à l'intubation endotrachéale et à la trachéotomie. Elle consiste en la délivrance d'une pression d'air pendant toute la durée du cycle respiratoire par un masque nasal, bucconasal ou par des embouts narinaires (**Tableau VI**).

⁵⁰ Marie-José, B. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : principes et moyens thérapeutiques. Elsevier Masson.

⁷ AUBERTIN, G. (2015). Pression positive continue dans le SAOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.

¹ Alessandro, A., & Brigitte, F. (2016). Pression positive continue et ventilation non invasive ; Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant - Rapport 2016 de la Société française d'ORL et de chirurgie cervico-faciale. Elsevier Masson.

Tableau VI : Avantages et limites des interfaces pour la PPC chez l'enfant¹

Interface	Avantages	Limites	Effets indésirables
Masque nasal	Faible volume, large choix	Inutilisable en cas de fuites buccales	Irritation cutanée (pression)
Masque nasobuccal	Utilisable en cas de fuites buccales	Grand volume (espace mort) Non disponibles pour le jeune enfant	Irritation cutanée (pression)
Masque facial	Utilisable en cas de fuites buccales	Grand volume (espace mort)	Irritation cutanée (pression)
Canules nasales (Ou embouts narinaires)	Volume minimal, léger, pas d'irritation cutanée	Non disponible pour le jeune enfant	Irritation nasale

6.2. Différents types de la PPC ⁶

- La PPC dite fixe qui permet de conserver une ouverture constante des VAS au cours du cycle respiratoire en délivrant une pression identique tout au long du cycle ;
- La PPC auto-pilotée, le ventilateur adapte la PPC (réglée entre une valeur minimale et maximale) délivrée aux phénomènes obstructifs détectés, certains ventilateurs sont efficaces pour des enfants dont le poids est supérieur à 30 kg, et en cas de SAHOS positionnel ou variable selon les stades du sommeil Le mode auto-piloté est peu utilisé chez les enfants ;
- Une ventilation nasale à deux niveaux de pression ; avec une pression inspiratoire et une pression expiratoire ; consiste en la délivrance d'une pression plus importante à l'inspiration. Elle est conseillée lorsqu'une pression élevée de PPC est nécessaire et non ou mal tolérée par l'enfant. Par contre, la supériorité de cette ventilation à deux niveaux de pression par rapport à la PPC n'a pas été démontrée en termes d'efficacité ou de confort chez l'enfant.

¹ Alessandro, A., & Brigitte, F. (2016). Pression positive continue et ventilation non invasive ; Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant - Rapport 2016 de la Société française d'ORL et de chirurgie cervico-faciale. Elsevier Masson.

⁶ AUBERTIN, G. (2013). Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil chez l'enfant. Revue de Pneumologie clinique.

6.3. Mode d'utilisation de la PPC chez l'enfant ^{7 1}

Les ventilateurs ont des circuits monobranches et comportent des fuites intentionnelles afin de permettre l'épuration du gaz carbonique. Ces fuites sont généralement intégrées dans l'interface mais on peut utiliser également une valve expiratoire, située au plus près de l'interface si le masque ne comporte pas de fuite. De nombreux ventilateurs sont disponibles, il convient de connaître et de maîtriser quelques ventilateurs pour l'enfant. Afin d'améliorer le confort et la tolérance de la ventilation, on utilise un humidificateur généralement intégré dans le ventilateur.

L'interface doit être adaptée au visage de l'enfant, confortable, sans fuite non intentionnelle. Il s'agit le plus souvent d'un masque nasal industriel ou « artisanal » moulé sur le visage. On peut utiliser des embouts narinaires ou un masque facial. De nombreuses interfaces sont maintenant disponibles, de toute taille et certaines sont même utilisables chez le nourrisson. Le choix du masque est essentiel car l'inadaptation de l'interface peut être la seule cause d'échec.

Le choix de l'interface représente la limite technique la plus importante de la PPC chez le petit enfant (tableau VI). Alors que de nombreux masques nasaux et faciaux sont disponibles pour le grand enfant, peu de masques industriels sont disponibles pour le jeune enfant et le nourrisson mais quelques modèles de masques nasaux sont maintenant disponibles pour le nouveau-né et le nourrisson à partir d'un poids de 3,5–4 kg. Les embouts narinaires sont des interfaces très intéressantes et très bien tolérées chez l'enfant à partir d'un poids de 20-25 kg, surtout lorsque l'enfant ne supporte pas le masque nasal ou nasobuccal ou présente une déformation faciale.

La PPC de l'enfant doit être réalisée dans un centre pédiatrique multidisciplinaire spécialisé. L'éducation des parents et de l'enfant est indispensable. La PPC est débutée pendant la journée, de préférence pendant la sieste, puis pendant le sommeil de nuit. L'adaptation à la PPC se fait en général en 1 à 8 jours avec une moyenne de 2 à 4 jours selon l'âge de l'enfant et son acceptation. Une utilisation minimale continue de 6 h est requise pour un retour à domicile. Ensuite les contrôles de PPC sont réalisés tous les 3 à 6 mois selon l'âge de l'enfant. Ces contrôles peuvent être des gazométries nocturnes à l'hôpital ou à domicile, mais une polygraphie sous PPC est recommandée au moins une fois par an.



Figure 69 : Masque nasal moulé sur mesure avec valve expiratoire⁷

⁷ AUBERTIN, G. (2015). Pression positive continue dans le SAOS de l'enfant. *Rev Orthop Dento Faciale*.

¹ Alessandro, A., & Brigitte, F. (2016). Pression positive continue et ventilation non invasive ; Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant - Rapport 2016 de la Société française d'ORL et de chirurgie cervico-faciale. Elsevier Masson.



Figure 70 : Maque nasal industriel, à fuites de face⁷

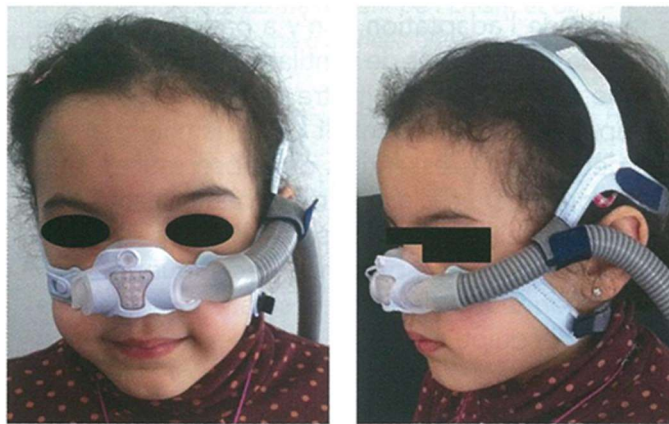


Figure 71 : Enveloppe narinare industrielle, à fuites, face et profil⁷



Figure 72 : Embouts narinaires industriels, à fuites⁷

⁷ AUBERTIN, G. (2015). Pression positive continue dans le SAOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.

6.4. Indications ^{7 1 61}

On peut schématiser les indications de la façon suivante :

- Avant ou après la chirurgie ORL (Symptômes résiduels après AA) ;
- Un SAHOS sévère en l'absence d'obstacle rhino et/ou oropharyngé ;
- En cas de contre-indications à la chirurgie ;
- Avant, pendant ou après le traitement orthodontique ;
- En cas d'échec du traitement médical ;
- Dans les obstructions complexes liées à des pathologies pharyngolaryngées et laryngées ou des comorbidités, une obésité morbide, une dysplasie broncho-pulmonaire ;
- Malformations cranio-faciales (Pierre-Robin, Arnold-Chiari, Crouzon, Down) ;
- Pathologies neuromusculaires et neurologiques ;
- Les enfants souffrant de paralysie cérébrale ;
- Chez le jeune nourrisson qui a une mauvaise prise de poids ou une stagnation pondérale ;
- Une alternative à la réalisation d'une trachéotomie.

6.5. Contre-indications ^{61 40}

- Une épiglote très flaccide ;
- En cas d'obstruction nasale importante ;
- En cas d'insuffisance respiratoire chronique associée au SAHOS ;
- En cas d'insuffisance cardiaque, on ne pourra pas utiliser un appareil permettant une variation spontanée du niveau de pression (pression autopilotée).

6.6. Avantages et efficacité de la PPC ⁷

- La diminution des résistances des VAS en faisant une attelle pneumatique ;
- Augmentant ainsi le calibre des VAS ;
- Il a été démontré que la PPC est efficace pour diminuer les symptômes du SAHOS (Disparition de la somnolence, La diminution des levés nocturnes pour uriner) ;

⁷ AUBERTIN, G. (2015). Pression positive continue dans le SAOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.

¹ Alessandro, A., & Brigitte, F. (2016). Pression positive continue et ventilation non invasive ; Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant - Rapport 2016 de la Société française d'ORL et de chirurgie cervico-faciale. Elsevier Masson.

⁶¹ Rémi, M., Pierre-Jean, M., Mohamed, A., Frédéric, C., Pierre, F., & Nicolas, L. (2017). Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant. Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou.

⁴⁰ Jean-Claude, M. (2009). Tout ce que vous voulez savoir sur le syndrome d'apnées du sommeil ; Guide SPLF à l'usage des patients et de leur entourage. Margaux orange.

- Diminuer les complications (anomalies des échanges gazeux nocturnes, augmentation de l'effort respiratoire, altération de la croissance, syndrome métabolique, la morbidité cardio-vasculaire, retentissement neurocognitif) ;
- La PPC est rapidement efficace sur la qualité du sommeil et la qualité de vie.

6.7. Complications ^{7 1 6}

Les complications de la PPC de l'enfant sont rares et peu sévères

- Des sensations d'étouffement, des lésions cutanées sur les zones d'appuis du masque ;
- Des rhinites, une sécheresse nasale et buccale par défaut d'humidification ;
- Des conjonctivites en cas de fuite d'air dans les yeux ;
- Les déformations faciales à type d'aplatissement facial ou de rétromaxillie due au port du masque, sur le visage. La surveillance de la croissance du massif facial est donc indispensable ;
- Ballonnement digestif, claustrophobie, insomnie.

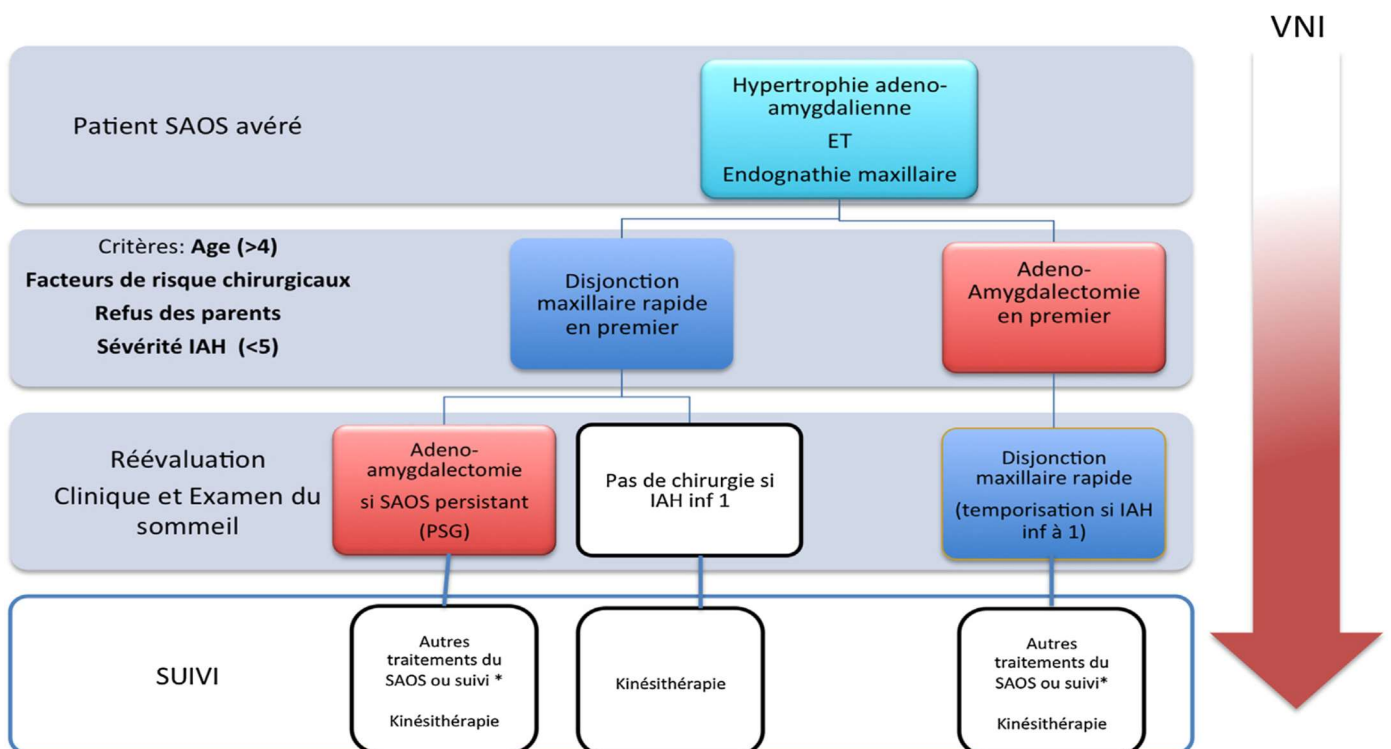


Figure 73 : Séquence thérapeutique face à une double indication ODF/ORTL dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) pédiatrique⁶¹

⁷ AUBERTIN, G. (2015). Pression positive continue dans le SAOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.

¹ Alessandro, A., & Brigitte, F. (2016). Pression positive continue et ventilation non invasive ; Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant - Rapport 2016 de la Société française d'ORL et de chirurgie cervico-faciale. Elsevier Masson.

⁶ AUBERTIN, G. (2013). Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil chez l'enfant. Revue de Pneumologie clinique.

⁶¹ Rémi, M., Pierre-Jean, M., Mohamed, A., Frédéric, C., Pierre, F., & Nicolas, L. (2017). Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant. Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou.

7. Suivi des traitements

7.1. Après traitement médicamenteux ⁶¹

Après traitement par corticoïdes nasaux et/ou montelukast, un suivi clinique à moyen et long terme doit être instauré compte tenu de l'absence de données de la littérature sur l'efficacité à long terme de ces traitements. Ces traitements ne s'adressant qu'à des SAHOS légers ou modérés, la réalisation d'un enregistrement du sommeil sera dictée par la persistance ou réapparition des symptômes obstructifs.

7.2. Après traitement chirurgical ⁶¹

Le suivi à court terme après traitement chirurgical d'un SAHOS doit comprendre un interrogatoire, un examen physique entre le 5ème et le 15ème jour, et une réévaluation clinique des signes obstructifs lors du sommeil. Il n'est pas recommandé de réaliser un enregistrement du sommeil dans les 6 premières semaines suivant le traitement chirurgical d'un SAHOS.

Un suivi à moyen et long terme doit être instauré. Ce suivi doit comprendre un interrogatoire, éventuellement couplé à l'utilisation de questionnaires, et un examen physique entre le 2ème et le 6ème mois puis à 1 an post opératoire, afin de réévaluer cliniquement les signes obstructifs lors du sommeil. Lors de cette évaluation, une nasofibroscopie est recommandée en cas de suspicion de SAHOS résiduel. À l'issue de l'évaluation clinique, il est recommandé de réaliser un enregistrement du sommeil 3 à 6 mois après l'intervention dans les situations suivantes :

- Persistance ou réapparition des symptômes obstructifs résiduels à l'examen clinique ;
- Présence de facteurs de risque de SAHOS résiduel : obésité, âge > 7 ans lors de la chirurgie, asthme, malformations crânio-faciales ou troubles neurologiques associés, IAH obstructives pré-chirurgical élevé.

7.3. Après traitement orthodontique ^{58 61}

Durant un traitement orthodontique, un suivi régulier de l'articulé dentaire est nécessaire. Un interrogatoire éventuellement couplé à l'utilisation d'un questionnaire, et un examen physique en fin de traitement permettront de rechercher un SAHOS résiduel. Il est recommandé de réaliser systématiquement un enregistrement du sommeil 3 à 6 mois après la fin du traitement orthodontique.

⁶¹ Rémi, M., Pierre-Jean, M., Mohamed, A., Frédéric, C., Pierre, F., & Nicolas, L. (2017). Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant. Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou.

⁵⁸ Place de l'orthodontie dans le dépistage et le traitement du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) chez l'enfant. Recommandations de Bonne Pratique. (2018, Mai). Fédération Française d'Orthodontie FFO.

Les recommandations professionnelles américaines basées sur un consensus d'experts stipulent :

- Après le traitement orthodontique par DMR, la PSG est recommandée pour évaluer le degré éventuel de SAHOS résiduel et déterminer si un traitement complémentaire est nécessaire ;
- Après le traitement du SAHOS par une OAM, un suivi clinique est indispensable et la PSG est recommandée pour évaluer la réponse au traitement

Il est également recommandé d'évaluer les effets indésirables dentaires et squelettiques qu'ils peuvent survenir au cours du traitement orthodontique tels que douleur et inconfort, taches de déminéralisation et carie, parodontite, réactions allergiques aux matériaux des appareils (nickel), résorptions radiculaires et dysfonction temporo-mandibulaire. Ces effets indésirables peuvent être prévenus (prise en charge du risque carieux, des signes et symptômes de dysfonction temporo-mandibulaire, adaptation des forces exercées et de la durée de traitement pour réduire les résorptions radiculaires) ou traités (douleur durant le traitement).

7.4. Après mise en place d'un traitement par VNI ⁶¹

Le suivi clinique à court, moyen et long terme doit systématiquement comprendre un interrogatoire éventuellement couplé à l'utilisation d'un questionnaire, et un examen physique avec une attention particulière portée au développement facial, en raison du risque de déformations liées au port du masque de ventilation. Dans le cadre du suivi paraclinique après instauration d'une VNI par PPC, la PSG nocturne en laboratoire est recommandée. Il est recommandé de réaliser systématiquement une évaluation du sommeil sous VNI durant le premier mois de traitement, puis en fonction de la clinique (compliance, efficacité de la VNI) avec au minimum une évaluation annuelle. En dehors de ce schéma de surveillance, une PSG devra être réalisée en cas de diminution de l'efficacité du traitement, de variation pondérale ou lors de la mise en place d'un traitement complémentaire.

7.5. Après rééducation myofaciale ⁶¹

La rééducation myofaciale étant proposée en adjonction d'un traitement chirurgical ou orthodontique pour prévenir un SAHOS résiduel, les modalités de suivi sont celles du traitement réalisé en première ligne.

⁶¹ Rémi, M., Pierre-Jean, M., Mohamed, A., Frédéric, C., Pierre, F., & Nicolas, L. (2017). Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant. Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou.

Partie Pratique

1. Intérêt de l'étude

Chez l'enfant, le syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) est une pathologie fréquente sous diagnostiquée.

L'orthodontiste occupe une position stratégique pour dépister le SAHOS, et le recours à un questionnaire est recommandé pour mieux appréhender la présence des signes et des symptômes évocateurs (ronflement, éveils et pauses respiratoires, somnolence diurne). Le PSQ-SRBD était le questionnaire le plus précis et le plus fiable et utilisé par les chirurgiens dentiste.

2. Objectifs

- L'objectif principal de notre étude est d'estimer la prévalence du risque de suspicion du SAHOS dans la population pédiatrique de Blida ;
- L'objectif secondaire est d'identifier les caractéristiques de la maladie des enfants sondés (Ronflement, respiration buccal, trouble de l'attention et hyperactivité).

3. Matériels et méthodes

3.1. Type de l'étude

Nous avons mené une étude descriptive transversale sur un échantillon représentatif de la population pédiatrique de Blida (310 enfants) ayant fréquentés la clinique Ahmed ZABANA

La taille de l'échantillon est calculée selon la formule suivante :

$$N = e^2 \cdot p \cdot q / i^2$$

Dont :

N : la taille de l'échantillon.

p : Proportion estimée de la population qui présente la caractéristique.

q : 1-p.

i : La marge d'erreur (généralement fixée à 5%).

e : Niveau de confiance (la valeur type de niveau de confiance de 95% sera 1.96).

$$N = [(1.96)^2 \times (276135 / 1002937) \times (1-0.275)] / 0.05^2$$

$$N = [3.8416 \times 0.2753 \times 0.7246] / 0.0025$$

$$N = 306 \simeq 310$$

Les données sur la population cible sont extraites par l'Office National des Statistiques (Voir annexe N° 04).

3.2. La durée de l'étude

Notre étude s'est étalée sur cinq semaines du 15 janvier 2019 à 19 février 2019.

3.3. Les critères de sélection des patients

Le questionnaire a été proposé de façon systématique aux parents accompagnant leurs enfants.

- a) Les critères d'inclusion sont :
 - Enfants âgés de 2 à 17 ans ;
 - De sexe féminin ou masculin ;
 - Enfant présent afin de mesurer la taille et le poids (calcul IMC) ;
 - Acceptant de participer à l'étude.
- b) Les critères d'exclusion sont :
 - Absence d'information sur l'enfant ;
 - Adultes et patients âgés ;
 - Refusant de participer à l'étude.

3.4. Matériels

Le support de l'étude repose sur :

- Le questionnaire

Nous avons utilisé le PSQ-SRBD de CHERVIN (**Voir Annexe N° 05**). L'échelle du SRBD est un questionnaire administré aux parents d'enfants âgés de 2 à 18 ans. Il est composé de 22 items qui enquêtent sur la fréquence et la sévérité du ronflement pendant le sommeil, la présence d'apnées lors du sommeil, la somnolence diurne, les troubles de l'attention, l'hyperactivité et d'autres symptômes liés aux SAHOS.

Les réponses possibles sont « Oui », « Non » et « Ne Sais Pas ».

Six items sont en lien avec le ronflement et les difficultés respiratoires, deux avec la respiration buccale, quatre avec la somnolence diurne, six avec les troubles du comportement et quatre items générales.

Le score total du SRBD est la moyenne des scores de chaque item en excluant les réponses « Ne Sait Pas ».

- Une balance ;
- Une toise.

4. Déroulement de l'étude

4.1. Déroulement du sondage

Le sondage s'est déroulé comme suit :

- a) Nous cherchons dans la salle d'attente de la clinique dentaire ZABANA des parents accompagnants leurs enfants et nous expliquons l'intérêt et le contexte de notre sondage ;

- b) Chaque élément de l'équipe mentionne la date de naissance, le sexe et lieu d'habitation de l'enfant, et mesure la taille et le poids afin de calculer l'IMC de chaque enfant ;
- c) Par la suite il explique les questions au parent, et mentionne les réponses de façons individuelle et anonyme ;
- d) La durée moyenne de l'entretien a été de 5-10 minutes.

4.2. Traitement des données

Après avoir rempli les questionnaires et afin de pouvoir les traiter nous avons procédé comme suit :

- a) Attribuer des numéros séquentiels aux questionnaires ;
- b) Codifier les réponses (**Voir annexe N° 06**) ;
- c) Saisir les réponses sur un système de traitement des donnée « Excel® », pour pouvoir les traiter et obtenir les résultats.

5. Résultats

5.1. Description de l'échantillon

5.1.1. Description de l'échantillon selon l'âge

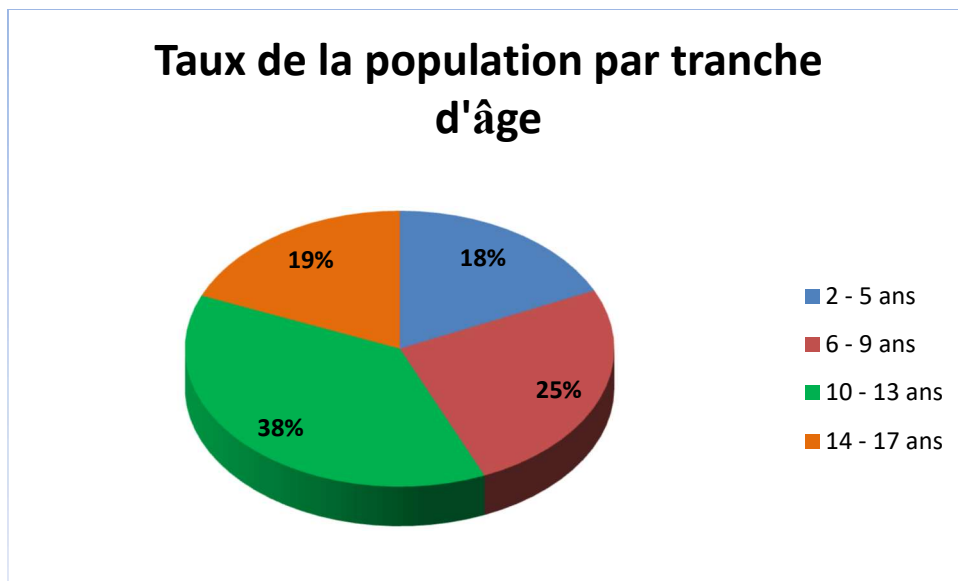


Figure 74 : Répartition de l'échantillon selon l'âge

Dans notre échantillon la tranche d'âge la plus représentée est celle qui est entre 10 - 13ans (38%).

5.1.2. Description de l'échantillon selon le genre

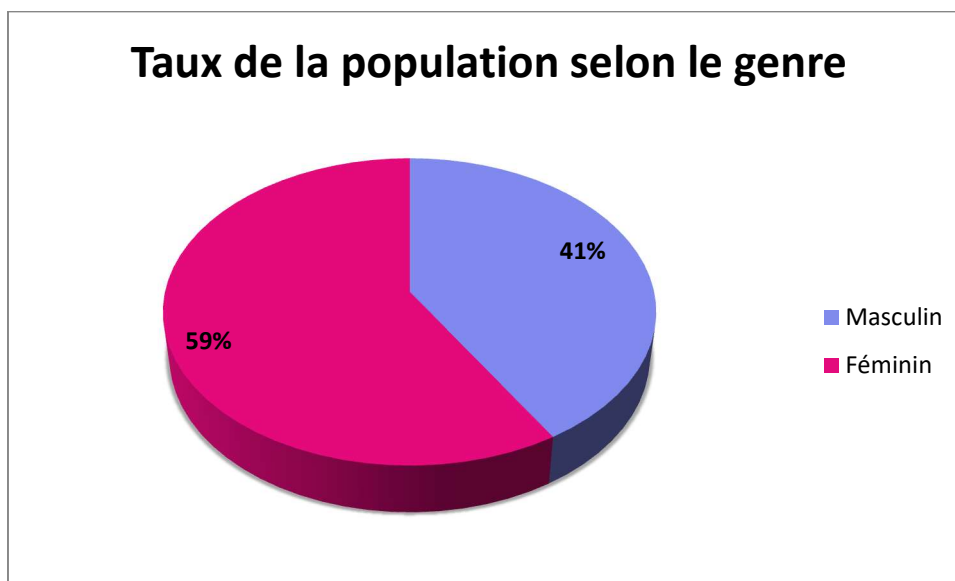


Figure 75 : Répartition de l'échantillon selon le genre

Les enfants enquêtés sont plus des filles (59%) que des garçons (41%).

5.1.3. Description de l'échantillon selon le lieu d'habitation

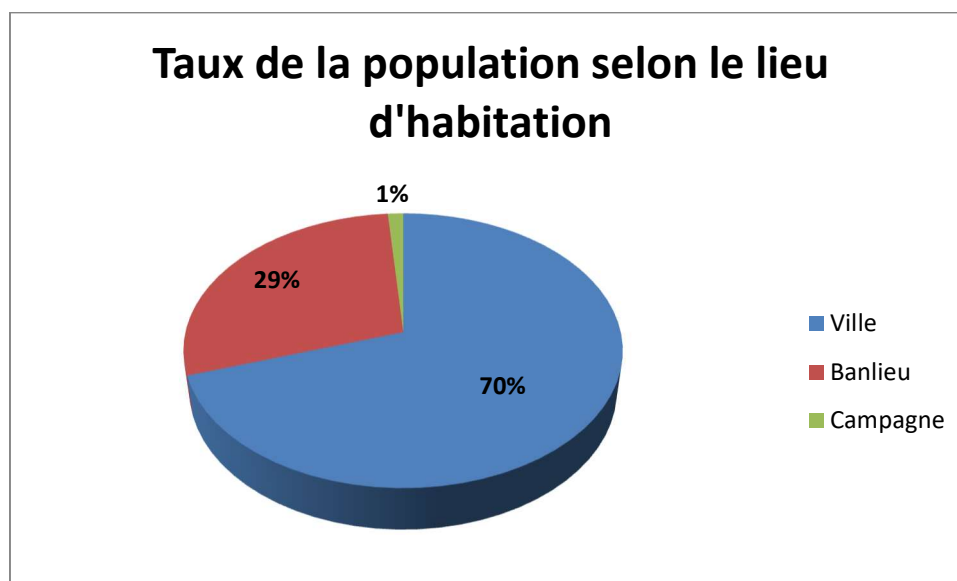


Figure 76 : Répartition de l'échantillon selon lieu d'habitation

La majorité des parents questionnés sont concentrés dans la ville.

5.1.4. Description de l'échantillon selon l'IMC

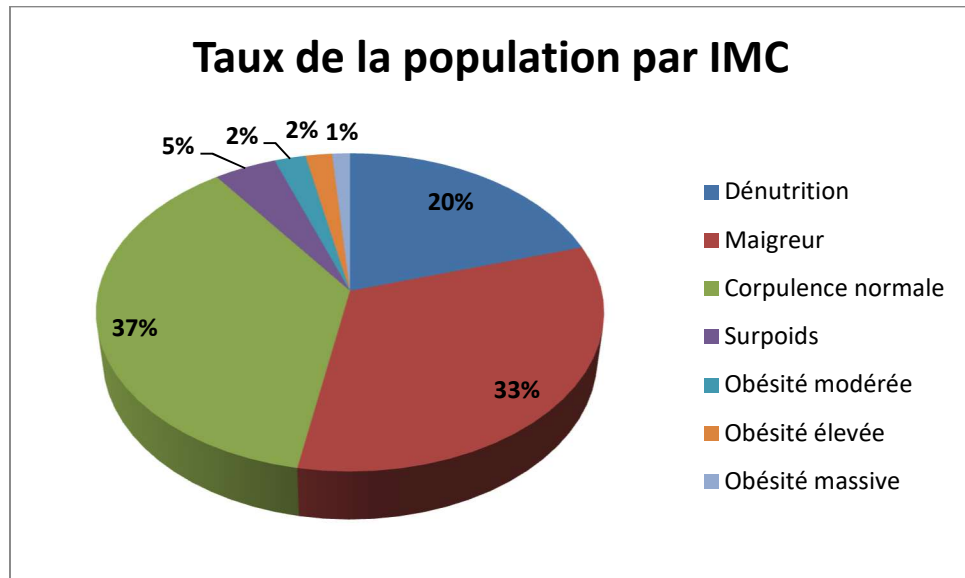


Figure 77 : Répartition de l'échantillon selon l'IMC

La grande majorité de la population sondée est entre la corpulence normale (37%), maigreur (33%) et dénutrition (20%).

5.2. La prévalence du risque de SAHOS des enfants sondés

5.2.1. Taux de suspicion du SAHOS

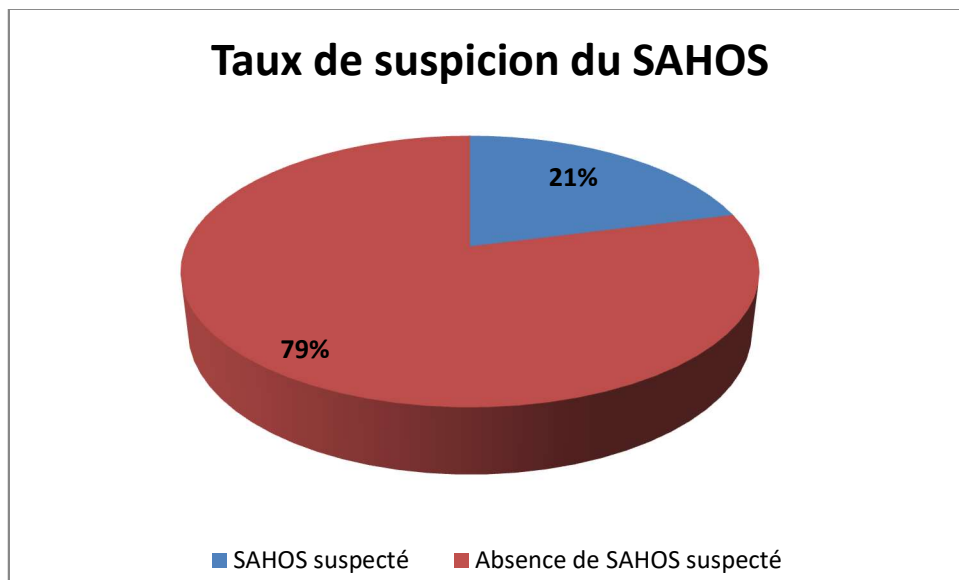


Figure 78 : La prévalence de suspicion du SAHOS des enfants sondés

Le score du PSQ-SRBD révèle que 21% des enfants sondés sont suspectés du SAHOS.

5.2.2. La prévalence du SAHOS en fonction de l'âge

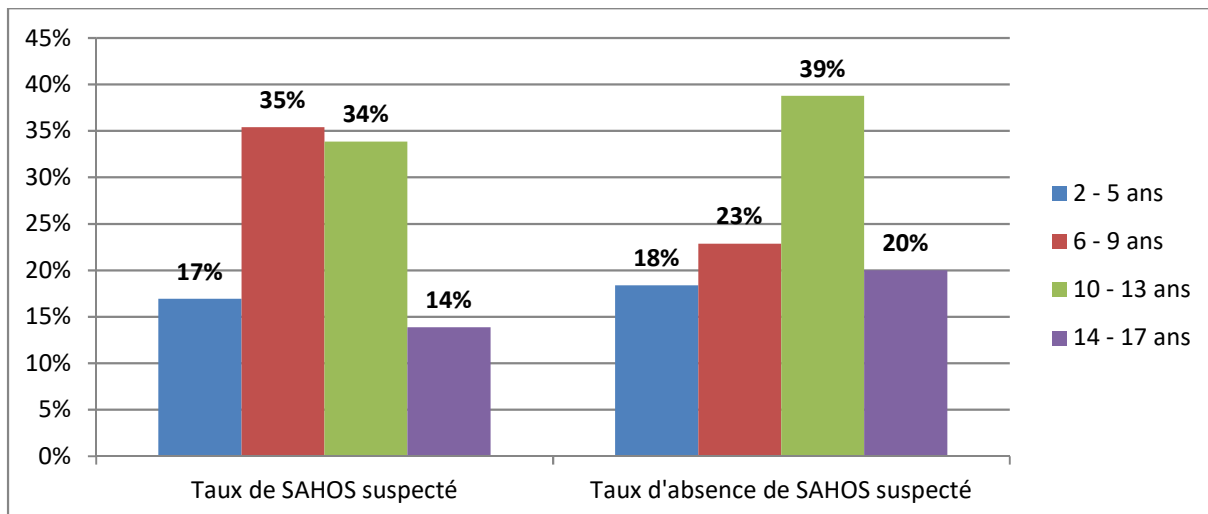


Figure 79 : La prévalence du SAHOS des enfants sondés en fonction de l'âge.

Dans notre échantillon le SAHOS suspecté est concentré chez les enfants entre de 6 et 13ans.

5.2.3. La prévalence du risque de SAHOS en fonction du genre

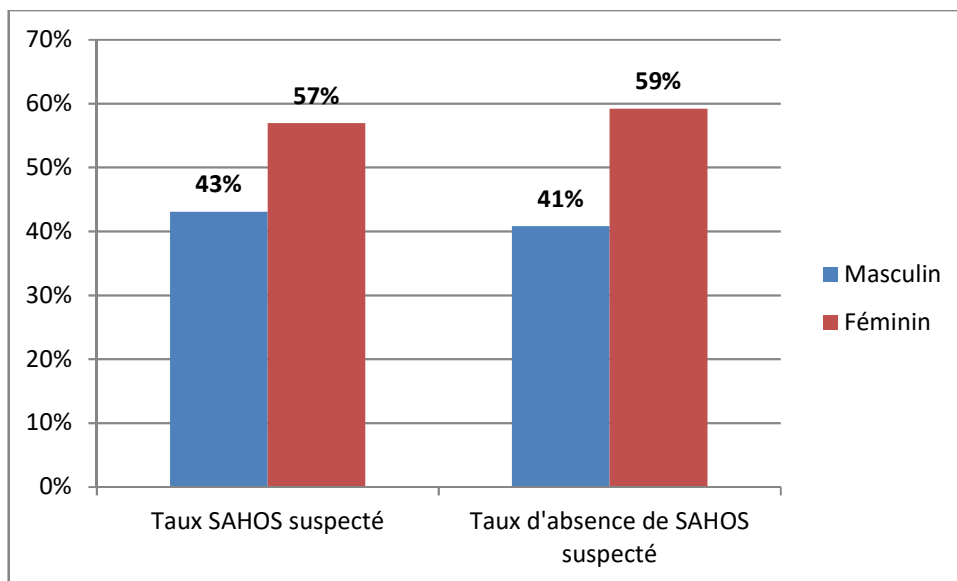


Figure 80 : La prévalence du risque de SAHOS en fonction du genre

D'après notre enquête le risque de SAHOS est à 57% chez les filles.

5.2.4. La prévalence du risque de SAHOS en fonction de l'IMC des enfants sondés

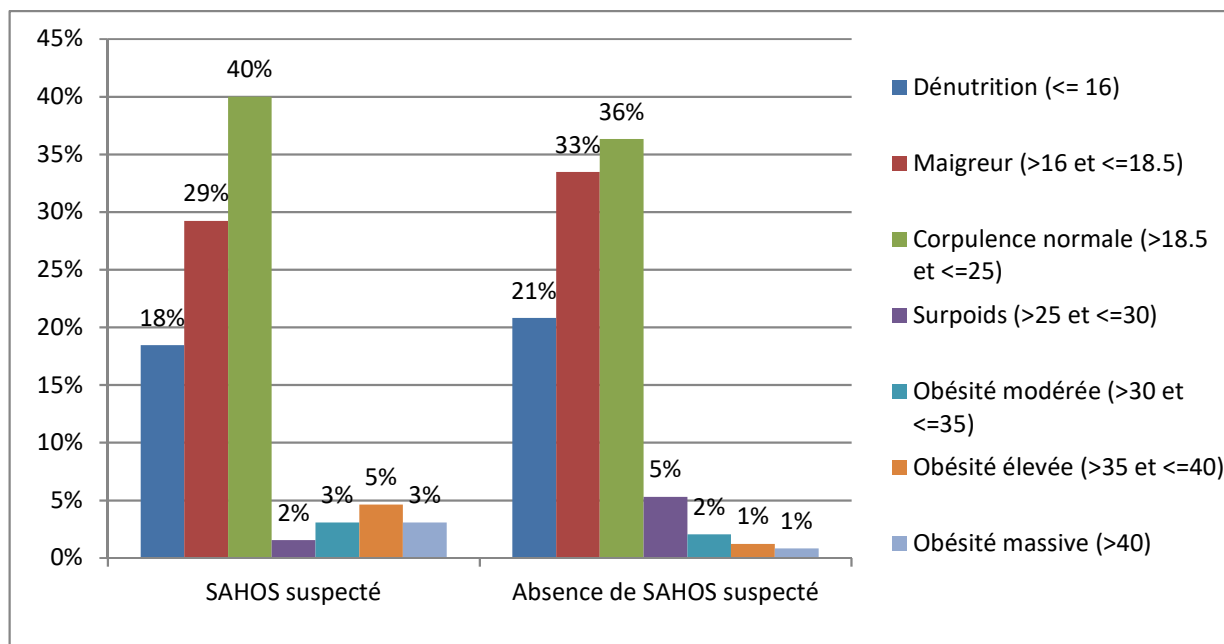


Figure 81 : La prévalence de SAHOS en fonction de l'IMC

Dans notre échantillon 40% des enfants suspecté présenter un SAHOS sont de corpulence normale alors que 13% sont entre surpoids et obésité massive.

5.3. La prévalence du risque de SAHOS selon les différents sous-groupes (Ronflement, difficulté respiratoire, respiration buccale, somnolence diurne, troubles de l'attention et l'hyperactivité)

Tableau VII : Correlation entre SAHOS selon les sous groupes

Sous groupe	Prévalence du risque de SAHOS	Observation
Ronflement	0.48	Corrélation moyenne
Difficulté respiratoire	0.49	Corrélation moyenne
Respiration buccale	0.43	Corrélation relativement faible
Somnolence diurne	0.55	Corrélation relativement forte
Troubles de l'attention et l'hyperactivité	0.54	Corrélation relativement forte

5.4. Répartition de la prévalence du risque de SAHOS selon les différents sous-groupes

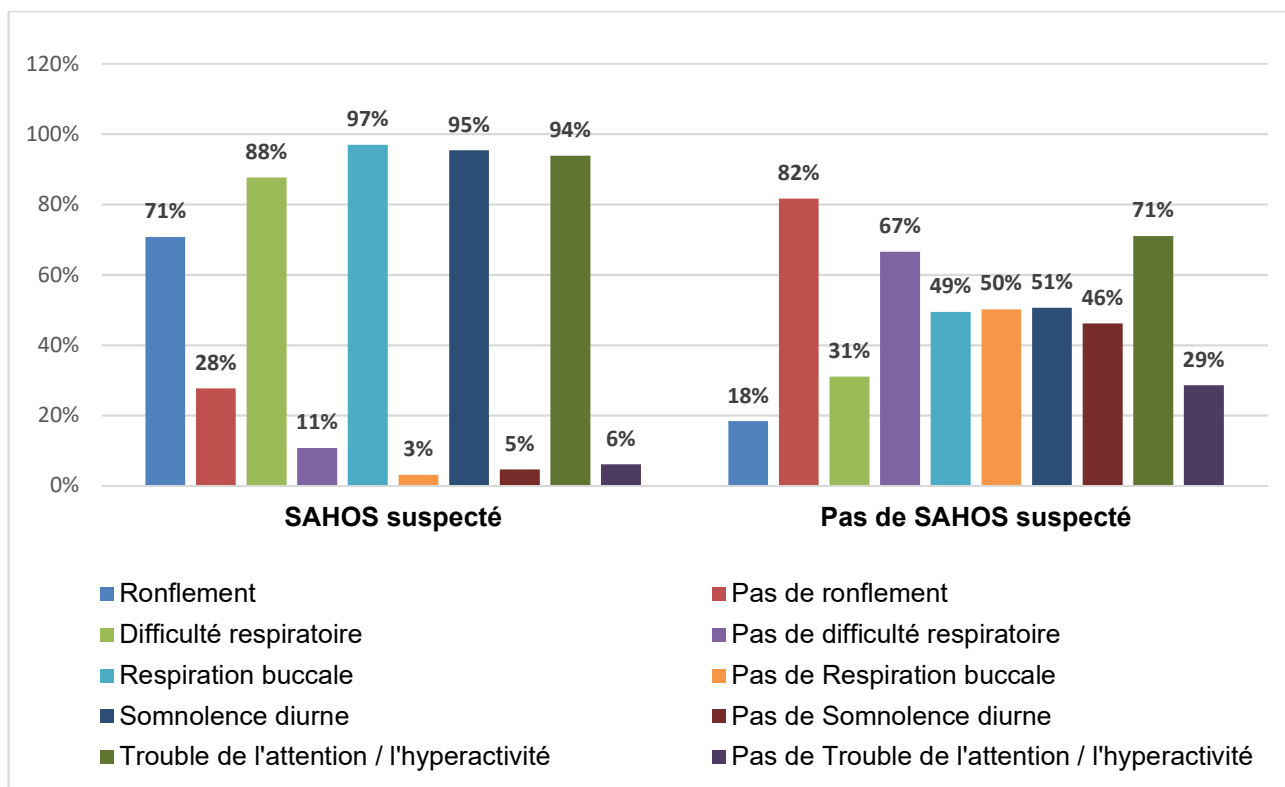


Figure 82 : La prévalence du risque de SAHOS selon les différents sous-groupes

Dans notre échantillon plus de 90% des enfants suspectés de SAHOS ont les caractéristiques suivantes : respiration buccale, somnolence diurne et troubles de l'attention et hyperactivité.

Le ronflement est représenté à 71% et les difficultés respiratoires à 88%.

6. Discussion des résultats de l'étude

Les résultats de notre étude révèlent que 21% des enfants peuvent développer le risque du SAHOS et l'âge moyen est de 10 ans avec prédominance chez les filles.

Les enfants suspectés du SAHOS souffrent de ronflement quotidien, de l'apnée, de la respiration buccale, de la fatigue et de somnolence diurne et du trouble de comportement.

La réponse à la question 9 « votre enfant est-il en surpoids ? », n'est pas suffisante afin de déterminer si l'enfant est en surpoids ce qui nécessite le calcul d'IMC.

Les résultats de notre étude révèlent que les enfants suspectés de développer le SAHOS à grande majorité ont une corpulence normale, maigre ou dénutriés alors qu'une minorité en surpoids ou en obésité.

Conclusion

Le SAHOS chez l'enfant est d'origine multifactorielle, mais la cause la plus fréquente est l'hypertrophie des amygdales et des végétations. Le traitement de choix SAHOS chez l'enfant repose sur la chirurgie ORL par l'adéno-amygdalectomie qui permet de traiter, efficacement. Il aura pour effets de baisser les résistances respiratoires, d'harmoniser la croissance faciale, en favorisant la respiration nasale, d'améliorer les troubles comportementaux et cognitifs, s'ils sont présents.

Certains patients peuvent présenter un SAHOS léger à modéré ou résiduel après chirurgie, ils peuvent bénéficier d'un traitement orthodontique en complément d'une rééducation oro-faciale. Le traitement orthodontique devra intervenir le plus précocement possible afin d'obtenir un résultat squelettique optimum. La thérapeutique mise en œuvre devra contrôler de façon absolue l'orientation du plan d'occlusion et du plan mandibulaire car une bascule vers le bas et vers l'arrière de ces plans provoque un rétrécissement du conduit ventilatoire en regard de la base de la langue favorisant l'apparition du syndrome apnéique. L'orthodontie en dehors des objectifs fonctionnels et esthétiques doit prendre en compte le potentiel pathogène du schéma facial des enfants. Ainsi, même s'il n'existe pas de schéma facial spécifique, les patients présentant une rétrognathie mandibulaire, une endognathie maxillaire et/ou une hyperdivergence faciale sont plus susceptibles de voir apparaître un syndrome apnéique. Pour atteindre ces buts, le traitement orthodontique dispose de deux armes : la rééducation des comportements défavorables et l'action des systèmes mécaniques.

La PPC est le traitement de choix du SAHOS sévère de l'enfant persistant après le traitement chirurgical ORL ou lorsque ce traitement est impossible. Elle permet de réduire la fréquence de réalisation et/ou la durée de port d'une trachéotomie chez l'enfant. Bien que ses effets secondaires soient peu importants et malgré sa relative simplicité, elle doit être réalisée et surveillée dans un centre pédiatrique spécialisé.

Les traitements étiologiques du SAHOS sont pluridisciplinaires et leur efficacité doit être contrôlée régulièrement afin d'éviter la constitution d'un handicap neurocognitif, cardiovasculaire et métabolique difficilement réversible à un moment crucial pour l'avenir scolaire et la vie adulte. Vu la fréquence des symptômes résiduels après intervention, le suivi des enfants à risque est justifié : Plus le SAHOS est sévère, plus il y a de comorbidités en préopératoire, plus la surveillance postopératoire doit être attentive et complète.

Il n'y a pas de délai recommandé dans la littérature pour le suivi de ces enfants : on peut proposer un examen postopératoire dans le mois qui suit l'opération, puis dans les 6 à 12 mois, enfin à plus long terme après 2 ou 3 ans chez les enfants qui présentent des facteurs prédictifs de gravité et donc d'insuccès du traitement. Le suivi est tout d'abord clinique, d'où l'utilité, outre la reprise de l'interrogatoire et de l'examen physique, de faire passer à nouveau les mêmes questionnaires qu'en préopératoires permettant de chiffrer l'évolution des symptômes. Le suivi s'assurera du devenir des comorbidités détectées en préopératoire et cherchera à en dépister de nouvelles. Un PSG de contrôle doit être demandée dès que des signes cliniques de SAHOS persistent.

Références bibliographiques

1. Alessandro, A., & Brigitte, F. (2016). Pression positive continue et ventilation non invasive ; Syndrome d'apnées–hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant - Rapport 2016 de la Société française d'ORL et de chirurgie cervico-faciale. Elsevier Masson.
2. Amel, B. (2015, Juillet). Le Syndrome d'Apnées Obstructives du Sommeil de l'enfant : Contribution de l'orthodontie dans le traitement. Santé-MAG N°42.
3. Amelie, M. (2011). Rôle du chirurgien-dentiste dans le traitement de SAOS par orthèse d'avancée mandibulaire.
4. Apnée obstructive du sommeil et autres troubles respiratoires du sommeil ; guide d'exercice. (2014). Collège des médecins du Québec.
5. Apnées du sommeil, Guide à l'usage des patients et de leur entourage ; nouveaux traitements. (2010 - 2011). Fédération Antadir.
6. Aubertin, G. (2013). Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil chez l'enfant. Revue de Pneumologie clinique.
7. Aubertin, G. (2015). Pression positive continue dans le SAOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.
8. Aubertin, G., Schröder, C., Sevin, F., Clouteau, F., Lamblin, M.-D., & Vecchierini, M.-F. (2017). Diagnostic clinique du syndrome d'apnées obstructives du sommeil de l'enfant ; Médecine du sommeil. ELSEVIER MASSON.
9. Aubertin, G., Taytard, J., Corvol, H., & Clement, A. (2014). Traitement des apnées obstructives de l'enfant ; réalités pédiatriques.
10. Benjamin, C., & Michel, L. (2011). Valuation d'une somnolence diurne excessive en psychopathologie. Archives de Pédiatrie.
11. Boehm-Hurez, C. (2015). Comment reconnaître les typologies squelettiques crânio-faciales et dentaires signes d'alerte chez l'enfant ronfleur et facteurs de risque de SAOS. Revue Orthopedie Dento Faciale.
12. Breil, F., Rosenblum, O., & Le Nestour, A. (2010). Les troubles du sommeil du bébé et du jeune enfant : revue de la littérature et analyse psychodynamique. Devenir - Revue européenne du développement de l'enfant, 133 - 162.
13. Bruwier, A., & Limme, M. (2016, Octobre). Ventilation buccale et SAOS chez l'enfant. L'Orthodontiste Vol. 5 n° 4 septembre.
14. Chabolle, F. (2011). Syndrome d'apnée du sommeil et ORL. Association Française de Sommeil – ORL.
15. Challamel, M.-J. (2009). Le sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.
16. Challamel, M.-J. (2016). Développement des états de vigilance : du nouveau né à l'adolescent. Dans Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL. Elsevier Masson.
17. Challamel, M.-J., & Thirion, M. (2011). Le Sommeil, le rêve et l'enfant. Albin Michel.
18. Challamel, M.-J., Franco, P., & Hardy, M. (2009). Syndrome d'apnées obstructives du sommeil. Paris : Elsevier Masson.
19. Christian, G., Marianowski, R., & Mondain, M. (2016). Trouble respiratoires obstructifs du sommeil de l'enfant : définitions, pathophysiologie, examen clinique. Dans R.

- Marianowski, & P.-J. Monteyrol, Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL. Elsevier Masson.
20. Claude, C. (2015). Activateur de croissance mandibulaire et SAOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.
 21. Cohen-Gogo, S., Do Ngoc Thanh, C., David, L., Métreau, J., Mornand, P., Parisot, P., & Fauroux, B. (2009). Les troubles respiratoires du sommeil chez l'enfant. Archive Pédiatrie.
 22. Couloigner, V., Cohen-Levy, J., & Contencin, P. (2009). Morphologie cranio-faciale et apnées obstructives du sommeil : rôle de l'orthopédie dento-faciale. Revue Orthop Dento Faciale N° 43.
 23. Dauvilliers, Y., Arnulf, I., Ortho, M.-P., Coste, A., Ducluzeau, P., Grillet, Y., & Jondeau, G. (2010). Quelle évaluation préthérapeutique d'un patient avec SAHOS nouvellement diagnostiqué. EM Consulte.
 24. Delaval, C., Goudot, P., Breton, I., & Yachouch, J. (2006). Indication d'une consultation orthodontique chez un enfant présentant des troubles du sommeil. Dans Medecine Du Sommeil.
 25. Drouot, X., & Paquereau. Sommeil et respiration. Réseau veille Sommeil en Poitou-Charentes.
 26. Eric, M., & Richard, N. (2016). Anatomie de l'oropharynx et modalisation des voies aériennes supérieures chez l'enfant porteur du SAOS. Dans R. Marianowski, & P.-J. Monteyrol, Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL. Elsevier Masson.
 27. Évaluation clinique et économique des dispositifs médicaux et prestations associées pour la prise en charge du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) Volet 1 : Volet médico-technique et évaluation clinique. Haute Autorité de Santé (HAS).
 28. Fairouz, V. (2015). SAOS chez l'enfant. Diagnostic et prise en charge. 35e Congrès de l'Association des anesthésistes et réanimateurs pédiatriques d'expression française. Elsevier Masson.
 29. Franco, P., Pin, I., Bourdin, H., Braun, F., Briffod, J., & Challamel, M.-J. (2017). Diagnostic du syndrome d'apnée obstructive du sommeil chez l'enfant (2—18 ans) : place de la polysomnographie et de la polygraphie ventilatoire. Dans Médecine du sommeil. Elsevier Masson.
 30. François, G., & Culee, C. (2000). Le syndrome d'apnées obstructives liées au sommeil chez le nourrisson et l'enfant. Archives de pédiatrie Volume 7, n° 10.
 31. François, M. (2015). Adénoïdectomie chez l'enfant, indications et résultats. Rev Fr Allergol.
 32. Galievsky, M., & Lambert, A. (2017). Troubles respiratoires du sommeil chez l'enfant : diagnostic et apport de l'orthodontiste. International Orthodontics.
 33. Gilles, O., Florence, T., & Gargadennec, T. (2016). Anesthésie et syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil chez l'enfant Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.
 34. Godard, P., Vergnenegre, A., & Gagnadoux, F. (2010). Recommandations pour la pratique clinique - Syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil de l'adulte. EM Consulte. Elsevier Masson.

35. Guicharda, K., Micoulaud Franchia, J.-A., Philip, P., & Monteyrola, P.-J. (2016). Examen clinique par le non-spécialiste ORL des voies aériennes supérieures du SAHOS de l'adulte. *Médecine du sommeil*.
36. Guyot, L., Cheynet, F., & Richard, O. (2010). *Physiologie nasale*. EMC 22-009-D-15.
37. Ignacia E, T., & Carole L, M. (2013). Newer treatment modalities for pediatric obstructive. *Paediatric Respiratory Reviews*.
38. Ihab, D., Leila, K.-G., & David, G. (2007). Childhood Obstructive Sleep Apnea : One or Two Distinct Disease Entities? *Sleep Medicine Clinics*.
39. Jacques, C.-H. (2017). Syndrome D'apnees-Hypopnees Obstructives Du Sommeil Chez L'enfant : Etude descriptive dans la population pédiatrique consultant dans le service d'odontologie du CHU de Bordeaux. HAL.
40. Jean-Claude, M. (2009). Tout ce que vous voulez savoir sur le syndrome d'apnées du sommeil ; Guide SPLF à l'usage des patients et de leur entourage. Margaux orange.
41. John T, H. (2015). *Mémofiches Anatomie Netter Tête et cou - 4eme édition*. Elsevier Masson.
42. Julia, C.-L. (2011). Traitements orthodontiques dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil pédiatrique. Elsevier Masson SAS.
43. Julia, C.-L. (2017). Syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant : stratégie thérapeutique. *Médecine du sommeil*.
44. Julien, B., & Françoise, D. (2016). Chirurgie d'amygdalectomie et/ou adénoïdectomie des troubles respiratoires obstructifs du sommeil ; Syndrome d'apnées–hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.
45. Khemliche, H., Deblois, P., Belounis, R., & Ouayoun, M.-C. (2016). SAHOS et épilepsie de l'enfant : une association potentiellement grave. *Médecine Sommeil*.
46. Laffargue, A. (2018, 06). Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil de l'enfant. Société française d'anesthésie et de réanimation (Sfar).
47. Lumeng, J., & Chervin, R. (2008). Epidemiology of Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *Proc Am Thorac Soc*.
48. Marcin, B., Eliza, B.-M., & Antoni, K. (2019). Sleep disordered breathing in children – diagnostic questionnaires, comparative analysis. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*.
49. Marieb, E., & Hoehn, K. (2010). *Anatomie et physiologie humaines*. Nouveaux Horizons.
50. Marie-Jose, B. *Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte : principes et moyens thérapeutiques*. Elsevier Masson.
51. Michel, K., Pons, Y., Hunkemoller, I., Le Page, P., Raynal, M., Clapson, P., Debien, B. (2011). Trachéotomie. EMC - Techniques chirurgicales - Tête et cou.
52. Mohamed, A., Patricia, F., & Frederic, C. (2016). Enregistrements du sommeil chez l'enfant l'enfant Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant. Elsevier Masson.
53. Nguyen, X.-L. (2016). Physiopathologie respiratoire du sommeil chez l'enfant. Dans R. Marianowski, & P.-J. Monteyrol, Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant : Rapport SFORL. Elsevier Masson.

54. Nicole, B., Aubertin, G., & Pascal, G. (2015). Traitement médicale (hors PPC et hors orthodontie) su SAHOS de l'enfant. Rev Orthop Dento Faciale.
55. Olivier, C. (2016). Syndrome métabolique de l'enfant et médecine du sommeil. Dans Syndrome d'apnées–hypopnées obstructives du sommeil de l'enfant, Rapport 2016 de la Société française d'ORL et de chirurgie cervico-faciale. Elsevier Masson.
56. Osler, W. (1892). The Principles and Practice Of Medicine. New York : D. Appleton and Company.
57. Philippe, G. (2010). Recommandations pour la Pratique Clinique Syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil de l'adulte. Revue des Maladies Respiratoires, pp. Volume 27, numéro 7.
58. Place de l'orthodontie dans le dépistage et le traitement du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) chez l'enfant. Recommandations de Bonne Pratique. (2018, Mai). Fédération Française d'Orthodontie FFO.
59. Rabasa-Lhoret, R., & Laville, M. (2003). Le prédiabète : un enjeu majeur de santé publique. Encycl Méd Chir.
60. Rapport d'activité N°13. Paris : Alliance Apnées du Sommeil - Asthmes et Allergies. (2017).
61. Remi, M., Pierre-Jean, M., Mohamed, A., Frederic, C., Pierre, F., & Nicolas, L. (2017). Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant. Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou.
62. Richard, N., Sanjuan, M., Roman, S., & Jean-Michel, T. (2008). Adénoïdectomie-Amygdalectomie. EMC pédiatrie 4-061-F-10.
63. Robert, G., Coralie, F., Bernard, F., Boris, P., Gerard, V., & Bernard, M. (2006). Le syndrome d'apnée hypopnée. Rev Orthop Dento Faciale N° 40.
64. Roisman, G., Ibrahim, I., & Escourrou, P. (2009). Pourquoi et comment diagnostiquer les troubles respiratoires du sommeil ? Revue de Pneumologie clinique.
65. Seailles, T., & Vecchierini, M.-F. (2015, Avril). Les particularités des examens diagnostiques du SAHOS de l'enfant. Revue d'Orthopédie Dento Faciale Vol 49 - N° 2.
66. Seailles, T., Couloigner, V., & Cohen-Levy, J. (2009). Savoir dépister le SAOS. Revue Orthop Dento Faciale N° 43.
67. Souad, S., Anne Laure, M., Jean Philippe, B., Anne, M., Christelle, C.-M., & Claire Mounier, V. (2018). Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil de la femme : connaître ses spécificités pour une meilleure prise en charge. La Presse Medicale.
68. Troubles Du Sommeil De L'enfant. (2013). Collège des Enseignants de Pneumologie.
69. Vecchierini, M.-F. (1998). Le guide du sommeil. John Libbey Eurotext.
70. Vecchierini, M.-F., & MONTEYROL, P.-J. (2013). SAOS de l'enfant : nouvelle approche thérapeutique. MT Pédiatrie.
71. Wilson, J., & Jungner, G. (1970). Principes et pratique du dépistage des maladies. OMS.
72. www.aasm.org
73. www.allianceapnees.org, Alliance Apnées du Sommeil -Asthmes et Allergies- L'apnée du sommeil : les enfants aussi !

74. www.maxicours.com, Cours de - Contrôle par le système nerveux de l'activité respiratoire.
75. www.ronflement-apneedusommeil.com.
76. Yvan, M. (2014). Apport de l'orthodontie dans les troubles du sommeil de l'enfant, réalités pédiatriques.

ANNEXES

Annexe 01

PEDIATRIC SLEEP QUESTIONNAIRE

Nom de l'enfant

Date de naissance

Personne complétant le questionnaire

Date

Instructions : Pouvez-vous répondre à ces questions concernant votre enfant durant le mois passé, en entourant la réponse correcte, oui, non , ne sais pas.

- 1- Quand il est endormi, est-ce que votre enfant
- Ronfle plus de la moitié du temps ? oui non ne sais pas
- Ronfle toujours ? oui non ne sais pas
- Ronfle fort ? oui non ne sais pas
- A une respiration bruyante ? oui non ne sais pas
- A des difficultés pour respirer ou lutte pour respirer ? oui non ne sais pas
- 2- Avez-vous déjà observé que votre enfant s'arrête de respirer pendant la nuit ?
- oui non ne sais pas
- 3- Est-ce que votre enfant
- A tendance à respirer par la bouche dans la journée ? oui non ne sais pas
- A une bouche sèche quand il se réveille le matin ? oui non ne sais pas
- A parfois des épisodes d'énurésie ? oui non ne sais pas
- 4- Est-ce que votre enfant
- Se réveille fatigué le matin ? oui non ne sais pas
- A des problèmes de somnolence dans la journée? oui non ne sais pas
- 5- Est-ce qu'un enseignant ou un surveillant vous a dit que votre enfant semblait endormi dans la journée ?
- oui non ne sais pas
- 6- Est-il difficile de réveiller votre enfant le matin ? oui non ne sais pas
- 7- Est-ce que votre enfant se réveille le matin avec des céphalées ?
- oui non ne sais pas
- 8- Est-ce que votre enfant a cessé de grandir régulièrement à n'importe quel moment depuis sa naissance? oui non ne sais pas
- 9- Est-ce que votre enfant est en surpoids ? oui non ne sais pas
- 10- Est-ce que votre enfant souvent :
- Ne semble pas écouter quand vous vous adressez à lui directement ? oui non ne sais pas
- A des difficultés pour organiser des tâches et des activités ? oui non ne sais pas
- Est facilement distrait par des stimuli extérieurs? oui non ne sais pas
- Agite ses mains et ses pieds lorsqu'il est assis ou ne peut pas rester en place ? oui non ne sais pas
- Est agité ou agit comme s'il était « comme une pile » ? oui non ne sais pas
- Interrompt et s'introduit dans les activités des autres enfants ? oui non ne sais pas

Annexe 02

SCORE DE SEVERITE DE SPRUYT GOZAL (VALIDATION FRANÇAISE NGUYEN)

Instructions : Merci de coter pour les questions Q1, Q2, Q3, Q4 et Q6

0 si la fréquence de l'événement est « jamais »

1 si la fréquence de l'événement est « rare » (1 nuit par semaine)

2 si la fréquence de l'événement est « occasionnelle » (2 nuits par semaine)

3 si la fréquence de l'événement est « fréquente » (3 à 4 nuits par semaine)

4 si la fréquence de l'événement est « quasi toujours » (plus de 4 nuits par semaine)

Pour la question Q5 évaluant le ronflement, 0 = légèrement perceptible ou faible, 1 = modérément fort, 2 = fort, 3 = très fort, 4 = extrêmement fort.

Au cours des 6 derniers mois :

Q1 : Avez-vous déjà été obligé de secouer votre enfant dans son sommeil pour qu'il se remette à respirer ? 0 1 2 3 4

Q2 : Est-ce que votre enfant s'arrête de respirer pendant son sommeil ?

0 1 2 3 4

Q3 : Est-ce que votre enfant a des difficultés pour respirer pendant son sommeil ?

0 1 2 3 4

Q4 : Est-ce que la respiration de votre enfant pendant son sommeil a déjà été un motif d'inquiétude pour vous ? 0 1 2 3 4

Q5 : Quelle est l'intensité du bruit de son ronflement ? 0 1 2 3 4

Q6 : A quelle fréquence ronfle-t-il ? 0 1 2 3 4

Un score est calculé à partir des réponses aux 6 questions :

$A=(Q1+Q2)/2$; $B=(A+Q3)/2$; $C=(B+Q4)/2$; $D=(C+Q5)/2$ et le score cumulé global= $(D+Q6)/2$

Annexe 03

QUESTIONNAIRE « I'M SLEEPY » (SELON KADMON)

Version déclinable pour les parents

- Votre enfant est-il souvent irrité ou en colère durant la journée ?
- Votre enfant a-t-il un indice de masse corporelle >85% ?
- Votre enfant ronfle-t-il habituellement ?
- Est-ce que votre enfant a des difficultés pour respirer durant son sommeil ?
- Avez-vous déjà noté que votre enfant s'arrête de respirer pendant son sommeil ?
- Votre enfant a-t-il de grosses amygdales ou végétations ?
- Votre enfant a-t-il des problèmes de concentration ?
- Votre enfant baille-t-il ou est-il souvent fatigué et somnolent dans la journée ?

Version déclinable pour l'enfant

- Es-tu beaucoup en colère ?
- As-tu un IMC >85% (à remplir par le médecin) ?
- Ronfles-tu pendant la nuit ?
- Est-ce que tes parents ou un ami t'ont dit que ta respiration était difficile pendant la nuit ?
- Est-ce que tes parents ou un ami t'ont dit que tu t'arrêtais de respirer pendant la nuit ?
- Est-ce que tu as des problèmes avec tes amygdales ou végétations (glandes dans ta bouche) ?
- Est-il difficile pour toi de te concentrer (à la maison et à l'école) ?
- Est-ce que tu te sens beaucoup fatigué ou somnolent ?

Annexe 04

السكان المقيمين حسب السن و الجنس و ولاية الإقامة Population résidente par age, par sexe et par wilaya

Biskra (7)				Béchar (8)			
فئة العمر Groupe d'âge	الذكور Masculin	الإناث Féminin	المجموع Total	فئة العمر Groupe d'âge	الذكور Masculin	الإناث Féminin	المجموع Total
0-4 Ans	42031	39153	81184	0-4 Ans	14791	14731	29522
5-9 ans	37527	35585	73112	5-9 ans	12222	11643	23865
10-14 ans	41516	39940	81456	10-14 ans	12967	12720	25687
15-19 ans	42980	40846	83825	15-19 ans	14173	13821	27994
20-24 ans	39897	39787	79684	20-24 ans	14862	15455	30317
25-29 ans	34082	33602	67684	25-29 ans	13866	14388	28254
30-34 ans	25617	25829	51446	30-34 ans	11265	11059	22324
35-39 ans	22046	22705	44750	35-39 ans	9230	9181	18411
40-44 ans	18823	18974	37797	40-44 ans	7654	7771	15425
45-49 ans	15767	16049	31817	45-49 ans	6540	6211	12752
50-54ans	12734	12680	25414	50-54ans	5383	5276	10660
55-59 ans	9316	8736	18052	55-59 ans	3721	3750	7471
60-64 ans	5735	5817	11552	60-64 ans	2616	2524	5140
65-69 ans	5354	5387	10741	65-69 ans	2261	2014	4276
70-74 ans	4523	4575	9098	70-74 ans	1622	1637	3259
75-79 ans	3862	3600	7462	75-79 ans	1172	1243	2415
80-84 ans	1785	1627	3412	80-84 ans	663	633	1297
85 ans & +	1330	1235	2565	85 ans & +	424	570	993
ND	115	189	304	ND	2	0	2
Total	365040	356317	721356	Total	135436	134626	270061

Blida (9)				Bouira (10)			
فئة العمر Groupe d'âge	الذكور Masculin	الإناث Féminin	المجموع Total	فئة العمر Group e d'âge	الذكور Masculin	الإناث Féminin	المجموع Total
0-4 Ans	52988	50716	103705	0-4 Ans	32037	30344	62381
5-9 ans	42504	40825	83330	5-9 ans	27225	26008	53233
10-14 ans	46841	44706	91548	10-14 ans	32391	31059	63450
15-19 ans	51709	49548	101257	15-19 ans	38880	37703	76584
20-24 ans	52612	51698	104309	20-24 ans	41900	39952	81853
25-29 ans	49433	48580	98013	25-29 ans	39770	37971	77742
30-34 ans	41389	40816	82205	30-34 ans	31096	29867	60963
35-39 ans	37962	37941	75903	35-39 ans	24171	24184	48354
40-44 ans	32787	32295	65082	40-44 ans	19308	18988	38296
45-49 ans	25131	24311	49442	45-49 ans	15721	15248	30970
50-54ans	21887	20317	42204	50-54ans	13360	13491	26852
55-59 ans	17058	15315	32372	55-59 ans	10790	10250	21040
60-64 ans	11950	11055	23004	60-64 ans	7063	7217	14279
65-69 ans	9422	8938	18359	65-69 ans	6363	6476	12840
70-74 ans	6885	7059	13944	70-74 ans	4935	5358	10293
75-79 ans	4727	4767	9494	75-79 ans	3896	3925	7820
80-84 ans	2298	2232	4530	80-84 ans	2199	2103	4302
85 ans & +	1414	1509	2923	85 ans & +	1692	1583	3274
ND	607	707	1314	ND	397	660	1057
Total	509602	493335	1002937	Total	353195	342387	695583

Tamanrasset (11)				Tébessa (12)			
فئة العمر Groupe d'âge	الذكور Masculin	الإناث Féminin	المجموع Total	فئة العمر Groupe d'âge	الذكور Masculin	الإناث Féminin	المجموع Total
0-4 Ans	12814	12127	24942	0-4 Ans	32387	30071	62459
5-9 ans	10712	10263	20974	5-9 ans	29479	28456	57935
10-14 ans	10262	9712	19974	10-14 ans	35243	33909	69152
15-19 ans	10212	9897	20109	15-19 ans	38870	37314	76184
20-24 ans	9082	9292	18373	20-24 ans	37145	37694	74839
25-29 ans	8424	8122	16546	25-29 ans	32116	32132	64247
30-34 ans	5833	5676	11509	30-34 ans	23709	24430	48139
35-39 ans	5460	5189	10650	35-39 ans	19309	20522	39832
40-44 ans	4702	4307	9010	40-44 ans	17938	18680	36618
45-49 ans	4054	3505	7559	45-49 ans	15502	15901	31403
50-54ans	2564	2023	4587	50-54ans	12966	13126	26092
55-59 ans	2032	1747	3779	55-59 ans	9526	8874	18400
60-64 ans	1450	1087	2537	60-64 ans	5494	5722	11216
65-69 ans	1249	1081	2330	65-69 ans	5738	5663	11401
70-74 ans	730	569	1299	70-74 ans	4509	4396	8905
75-79 ans	547	505	1053	75-79 ans	3342	3098	6441
80-84 ans	209	176	385	80-84 ans	1658	1539	3198
85 ans & +	207	223	430	85 ans & +	1093	1006	2099
ND	277	316	593	ND	62	82	144
Total	90820	85816	176637	Total	326086	322617	648703

Annexe 05

Clinique Ahmed ZABANA

Pediatric Sleep Questionnaire PSQ SRBD (Sleep Related Breathing Disorder)

N° patient (enfant) :

Date du questionnaire :

Date de naissance (enfant) :

Taille :

Poids :

Sexe : Masculin

Vous vivez : En ville

Féminin

En banlieue

En campagne

Répondez « oui », « non » ou « ne sais pas » en cochant la case correspondante :

	Oui	Non	Ne sais pas
1. Pendant son sommeil, votre enfant :			
➤ Ronfle au moins la moitié du temps ?			
➤ Ronfle tout le temps ?			
➤ Ronfle bruyamment ?			
➤ Respire fort ?			
➤ Respire avec difficulté ?			
2. Avez-vous déjà vu votre enfant s'arrêter de respirer pendant la nuit ?			
3. Votre enfant :			
➤ A-t-il tendance à respirer la bouche ouverte la journée ?			
➤ A-t-il la bouche sèche en se réveillant le matin ?			
➤ Fait-il pipi au lit quelques fois ?			
4. Votre enfant :			
➤ Est-il fatigué au réveil le matin ?			
➤ Est-il somnolant la journée ?			
5. Un enseignant ou un autre encadrant vous ont-ils fait la remarque que votre enfant semble endormi la journée ?			
6. Est-il difficile de réveiller votre enfant le matin ?			
7. Votre enfant se réveille-t-il souvent avec des maux de tête le matin ?			
8. Depuis sa naissance y a-t-il eu un moment où la croissance de votre enfant a été ralentie ?			
9. Votre enfant est-il en surpoids ?			
10. Souvent ; votre enfant :			
➤ N'a pas l'air d'écouter quand on lui parle directement ?			
➤ A du mal à organiser tâches et activités ?			
➤ Est facilement distrait par tout ce qui se passe autour de lui ?			
➤ Agite nerveusement ses mains ou ses pieds ou se tortille sur son siège ?			
➤ Est constamment actif, est « comme une pile » ?			
➤ Interrompt ou s'immisce dans les discussions ou les jeux des autres ?			

Merci beaucoup

Annexe 06

Désignation	Plage	Code questionnaire	OBS
Tranche d'age	2 - 5 ans	1	
	6 - 9 ans	2	
	10 - 13 ans	3	
	14 - 17 ans	4	
Norme IMC	<= 16	1	Dénutrition
	>16 et <=18.5	2	Maigreur
	>18.5 et <=25	3	Corpulence normale
	>25 et <=30	4	Surpoids
	>30 et <=35	5	Obésité modérée
	>35 et <=40	6	Obésité élevée
	>40	7	Obésité massive
Sexe	Masculin	1	
	Féminin	2	
Lieu d'habitation	Ville	1	
	Banlieu	2	
	Campagne	3	
Questions	Oui	1	
	Non	2	
	Ne sais pas	3	
Risque SAHOS	>=0.33	1	SAHOS suspecté
	<0.33	2	Pas de SAHOS suspecté

Résumé

Le syndrome d'apnée hypopnée obstructives du sommeil (SAHOS) est caractérisé par la présence d'épisodes récurrents d'obstruction complète ou partielle des voies aériennes supérieures interrompant la ventilation pendant le sommeil et cela par la suppression du tonus des muscles dilatateurs du pharynx associée au déséquilibre entre les forces agissant sur leur perméabilité qui vont accentuer l'obstruction des VAS. Le SAHOS est d'origine multifactorielle ; majoré par l'étrécissement anatomique et/ou l'hypertrophie amygdalienne ; leurs conséquences sont différentes : fragmentation du sommeil, fatigue chronique, hyperactivité, troubles cardiovasculaires, troubles cognitifs et troubles de croissance staturo-pondérale. La suspicion du SAHOS chez l'enfant se fait par l'orthodontiste ou même l'omnipraticien par ses symptômes cliniques diurnes et nocturnes, l'examen morphologique et fonctionnel des VAS, puis l'ensemble oriente vers l'indispensable examen polysomnographique pour confirmer le diagnostic. La prise en charge du SAHOS chez l'enfant est pluridisciplinaire, elle est fonction de l'âge et de la sévérité du SAHOS en commençant par les mesures hygiéno-diététiques et les traitements médicamenteux (corticoïdes locaux, antileucotriène). L'adéno-amygdalectomie constitue le traitement de première intention cependant lorsqu'il y a persistance du SAHOS chez les enfants présentant hypodéveloppement maxillaire et/ou une rétromandibulie on passe aux traitements orthodontiques par expansion maxillaire rapide ou orthèse d'avancé mandibulaire, et pour la pression positive continue il n'y a pas de consensus concernant leurs indications.

Nous avons mené une étude descriptive transversale sur 310 enfants de Blida ayant fréquenté la clinique AHMED ZABANA utilisant le PSQ-SRBD de CHARVIN. 21% des enfants sondés peuvent développer le risque du SAHOS dont l'âge moyen 10ans \pm 4 beaucoup plus chez les filles avec présence des signes évocateurs du syndrome (ronflement, somnolence diurne, troubles de comportement).

Abstract

Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS) is characterized by the presence of recurrent episodes of complete or partial obstruction of upper airways interrupting ventilation during sleep by suppressing the tone of pharyngeal dilator muscles associated with imbalance between the forces acting on their permeability which will accentuate the obstruction of the upper airways. OSAHS is of multifactorial origin; increased by anatomic narrowness and / or tonsillar hypertrophy; their different consequences are : sleep fragmentation, chronic fatigue, hyperactivity, cardiovascular disorders, cognitive disorders and disorders of growth and weight-loss. Suspicion of OSAHS in children is done by the orthodontist or even general practitioner by clinical symptoms, morphological and functional examination of upper airways, then the whole directs to the necessary polysomnographic examination to confirm diagnosis. The management of the child's SAHOS is multidisciplinary and depends on the age and severity of the OSAHS, starting with dietary and medical measures (local corticosteroids, antileukotriene). Adenotonsillectomy is the first-line treatment, however, when there is persistence of OSAHS in children with maxillary endognathia and / or mandibular retrognathia, orthodontic treatment with rapid maxillary expansion or oral mandibular advancement appliance, and continues positive pressure there is no consensus regarding their indications.

We conducted a cross-sectional descriptive study of 310 Blida's children who attended the AHMED ZABANA clinic using CHARVIN's PSQ-SRBD. 21% of children surveyed may develop the risk of OSAHS with an average age of 10 \pm 4 years more in girls with signs suggestive of the syndrome (snoring, daytime sleepiness, behavioral problems).

ملخص

تتميز متلازمة توقف التنفس الإنسدادي أثناء النوم (OSAHS) بوجود نوبات متكررة من إنسداد كامل أو جزئي للشعب الهوائية العليا تقطع التهوية أثناء النوم عن طريق قمع انقباض عضلات موسع البلعوم المرتبط بعدم التوازن بين القوى التي تعمل على النفاذية والتي سوف تزيد من عرقلة الشعب الهوائية العليا. هو متعدد العوامل ؛ خاصة ضيق البلعوم و / أو تضخم اللوزتين ؛ نتائجه المختلفة : تجزئة النوم ، التعب المزمن ، فرط الحركة ، اضطرابات القلب والأوعية الدموية ، الاضطرابات المعرفية واضطرابات النمو أو زيادة الوزن. يتم الاشتباه بالمتلازمة عند الأطفال بواسطة أخصائي تقويم الأسنان أو حتى ممارس عام من خلال الأعراض السريرية والفحص المورفولوجي والوظيفي للغم و البلعوم، والكل يُوجه إلى فحص النوم المتعدد المقاييس الضروري لتأكيد التشخيص. علاج الطفل المصاب بمتلازمة توقف التنفس متعدد التخصصات ويعتمد على العمر والشدة، بدءا من التدابير الغذائية والعلاج الدوائي (الستيرويدات المحلية). استئصال اللوزتين والغدانيات هو العلاج الأول ، ومع ذلك ، عندما يكون هناك استمرار عند الأطفال الذين يعانون من نقص نمو الفك العلوي و / أو رجوع حاد للفك العلوي يتدخل علاج تقويم الأسنان بالتوسيع السريع للفك العلوي أو تقويم تقديم الفك السفلي ، أما الضغط الإيجابي المستمر فلا يوجد توافق في الآراء بشأن مؤشراتته.

أجرينا دراسة وصفية مستعرضة لـ 310 طفل بالبلدية الذين حضروا لعيادة أحمد زبانا باستخدام الاستطلاع PSQ-SRBD-21 CHARVIN. من الأطفال الذين شملهم الاستطلاع لديهم خطر الإصابة بمتلازمة توقف التنفس الإنسدادي أثناء النوم مع متوسط عمر 10 \pm 4 سنوات الأكثرية من الفتيات مع علامات تشير إلى المتلازمة (الشخير ، والنعاس أثناء النهار ، ومشاكل سلوكية).