



HAL
open science

Place des orthèses d'avancée mandibulaire dans la prise en charge du syndrome d'apnée obstructive du sommeil et impact au niveau orofacial

Clarisse Gergaud

► To cite this version:

Clarisse Gergaud. Place des orthèses d'avancée mandibulaire dans la prise en charge du syndrome d'apnée obstructive du sommeil et impact au niveau orofacial. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. dumas-04552755

HAL Id: dumas-04552755

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04552755>

Submitted on 19 Apr 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

IMPORTANT : OBLIGATIONS DE LA PERSONNE CONSULTANT CE DOCUMENT

Conformément au *Code de la propriété intellectuelle*, nous rappelons que le document est destiné à un **usage strictement personnel**. Les "analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information" sont autorisées sous réserve de mentionner les noms de l'auteur et de la source (article L. 122-4 du *Code de la propriété intellectuelle*). Toute autre représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite.

De ce fait, nous vous rappelons notamment que, **sauf accord explicite** de l'auteur de la thèse ou du mémoire, **vous n'êtes pas autorisé** à rediffuser ce document sous quelque forme que ce soit (impression papier, transfert par voie électronique, ou autre). Tout contrevenant s'expose aux peines prévues par la loi.

Année 2024

N°

**PLACE DES ORTHESES D'AVANCEE MANDIBULAIRE DANS LA
PRISE EN CHARGE DU SYNDROME D'APNEE OBSTRUCTIVE DU
SOMMEIL ET IMPACT AU NIVEAU OROFACIAL**

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée
et soutenue publiquement par

GERGAUD Clarisse

Le 16 février 2024 devant le jury ci-dessous

Président : Pr. AMOURIQ Yves
Assesseur : Dr. CLOUET Roselyne
Assesseur : Dr. PRUD'HOMME Tony
Assesseur : Dr. GUIAS Charles

Directeur de thèse : Dr. ENKEL Bénédicte

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers (x11)	
ALLIOT-LICHT Brigitte AMOURIQ Yves CHAUX Anne-Gaëlle GAUDIN Alexis LABOUX Olivier LE GUEHENNEC Laurent	LESCLIOUS Philippe LOPEZ Serena PEREZ Fabienne SOUEIDAN Assem WEISS Pierre

Professeur des Universités (x1)
BOULER Jean-Michel

Maitre de conférences (x1)
VINATIER Claire

Professeur Emérite (x1)
GIUMELLI Bernard

Enseignants Associés (x3)	
GUIHO Romain (Professeur Associé) LOLAH Aoula (MCU Associé)	AMICHIA ALLOH Yomin Cécile (Assistante Associée)

Maitres de conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers (x20)	Chef de Clinique des Universités - Assistant des Hôpitaux des (x14)
AMADOR DEL VALLE Gilles ARMENGOL Valérie BLERY Pauline BODIC François CLOITRE Alexandra DAJEAN-TRUTAUD Sylvie ENKEL Bénédicte HASCOET Emilie HOORNAERT Alain HOUCHMAND-CUNY Madline JORDANA Fabienne MAITRE Yoann NIVET Marc-Henri PRUD'HOMME Tony RENARD Emmanuelle RENAUDIN Stéphane RETHORE Gildas SERISIER Samuel STRUILLOU Xavier VERNER Christian	BECHINA Camille BLEU Oriane CETINKAYA Volkan EVRARD Lucas HEMMING Cécile IBN ATTYA Zakarie LEROY Camille LIEPPE Thibault LUCAS Juliette MORCEL Marion PREVOT Diane QUEMARD Valentin QUINSAT Victoire Eugenie REMAUD Thomas

Praticiens Hospitaliers Universitaires
CLOUET Roselyne

Praticiens Hospitaliers	
DUPAS Cécile	HYON Isabelle

SD - le 21/09/23

Par délibération, en date du 6 décembre 1972, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

Remerciements :

À Monsieur le Professeur Yves AMOURIQ, Professeur des Universités - Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires, Département de Prothèses.

- NANTES -

Je vous remercie pour votre engagement universitaire et pour m'avoir encadrée en vacations de clinique lors de ma 4^{ème} et 5^{ème} année. Veuillez trouver ici le témoignage de ma plus grande gratitude et de mon plus profond respect.

A Madame le Docteur Enkel Bénédicte, Maître de Conférences des Universités – Praticien hospitalier des Centres de Soins d’Enseignement et de Recherche Dentaires.

- NANTES -

Je vous remercie d’avoir accepté de
m’accompagner dans la rédaction de ma thèse.
Avec mon profond respect.

A monsieur le Docteur Bouetel Bertrand, ancien assistant hospitalier universitaire - Praticien hospitalier.

- NANTES -

Je vous remercie pour votre implication, votre temps et vos précieux conseils dans l'écriture de cette thèse. Même si vous avez souhaité rester dans l'ombre, je tiens à vous remercier sincèrement et mettre en lumière votre mérite.
Vous avez toute ma reconnaissance et mon estime.

A Madame le docteur Clouet Roselyne, Praticien hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires

- NANTES -

Je te remercie de m'avoir accompagnée en clinique, lors des vacances d'urgence (parfois intenses) du mercredi matin. Merci pour ta bienveillance et ton soutien de marraine de promotion et d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse.

Tu as toute mon estime.

A monsieur le Docteur Prud'homme Tony, Maître de Conférences des Universités – Praticien hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires. Département pédodontie.

- NANTES -

Je te remercie pour ta disponibilité et ton engagement auprès des étudiants. Merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse.
Avec mon profond respect.

A monsieur le Docteur Guias Charles – ancien assistant hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de Recherche Dentaires.

- NANTES -

Je suis heureuse d'avoir pu partager avec toi l'expérience unique de l'OUED à Madagascar. Merci pour ton soutien dans les extractions difficiles. C'est un plaisir de te compter dans mon jury de thèse.
Avec toute ma reconnaissance.

Table des matières

Introduction :	12
1. Généralités :	13
1.1. Définitions :	13
1.1.1. Le sommeil :.....	13
1.1.2. L'apnée du sommeil :.....	14
1.1.3. L'hypopnée :.....	15
1.1.4. Le syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil : SAHOS :.....	15
1.1.5. Physiopathologie des syndromes d'apnée hypopnée obstructive du sommeil :.....	16
1.1.6. Sévérité et quantification des épisodes respiratoires anormaux :.....	18
1.2. Épidémiologie :	19
1.2.1. Prévalence :.....	19
1.2.2. Facteurs de risques et facteurs favorisants :.....	20
1.2.3. Symptomatologie clinique du SAHOS :.....	22
1.2.4. Conséquences :.....	22
2. Prise en charge des SAHOS.....	24
2.1. Diagnostic des SAHOS.....	24
2.1.1. Dépistage :.....	25
2.1.2. Examen par polysomnographie et polygraphie ventilatoire :.....	26
2.2. Moyens pour prendre en charge les SAHOS :.....	28
2.3. Principes et fonctionnement des orthèses d'avancée mandibulaire :.....	31
2.3.1. Rappels d'anatomie orofaciale :.....	31
2.3.2. Principes biomécaniques des orthèses :.....	32
2.4. Indications et Contre-indications des OAM :.....	34
2.4.1. Indications :.....	34
2.4.2. Contre-indications :.....	35
2.5. Différents types d'orthèses :.....	36
2.5.1. OAM universelles :.....	36
2.5.2. OAM sur mesure :.....	37
2.6. Réalisation de l'OAM :.....	38
2.6.1. Étapes cliniques :.....	41
2.6.2. Étapes de laboratoire :.....	44
2.6.3. Étapes cliniques : pose de l'OAM :.....	45
3. Impacts au niveau oro-facial :.....	46
3.1. Effets positifs :.....	46
3.2. Conséquences néfastes des OAM :.....	47
3.2.1. Effets indésirables :.....	47
3.2.2. Effets secondaires rapportés :.....	47
3.2.2.1. Les effets dento-squelettiques :.....	48
3.2.2.1.1. <i>Vestibuloversion des incisives mandibulaires et palatoversion des incisives maxillaires</i> :.....	50
3.2.2.1.2. <i>Surplomb et recouvrement</i> :.....	52
3.2.2.1.4. <i>Version et extrusion des molaires</i> :.....	53
3.2.2.1.5. <i>Largeur d'arcade</i> :.....	54
3.2.2.1.6. <i>Courbe de Spee</i> :.....	54
3.2.2.2. Les effets sur l'ossature :.....	55
3.2.2.2.1. <i>Rotation de la mandibule</i>	55
3.2.2.2.2. <i>Augmentation de la hauteur de l'étage inférieur de la face</i> :.....	55
3.2.2.3. Évolution de la classe d'Angle initiale	56
3.2.2.4. Troubles de l'Articulation Temporo Mandibulaire :.....	57
4. Matériels et méthodes.....	59
5. Discussion.....	68

6. Conclusion :	68
------------------------------	-----------

Table des illustrations :	69
--	-----------

Liste des abréviations :

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

REM : Rapid Eye Movement

HAS : Haute Autorité de Santé

VAS : Voies Aériennes Supérieures

EEG : Electroencéphalogramme

SPLF : Société de Pneumologie de Langue Française

SAHOS : Syndrome d'Apnée Hypopnée Obstructive du Sommeil

AASM: American Academy of Sleep Medicine

IMC : Indice de Masse Corporelle

FDR : Facteurs de risques

HTA : Hypertension Artérielle

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

RIP : Péthysmographie par Inductance Respiratoire

PSG : Polysomnographie

OAM : Orthèse d'Avancée mandibulaire

DAP : Demande d'Accord Préalable

DEP : Demande d'Entente Préalable

PMT : Position Mandibulaire Thérapeutique

OIM : Occlusion d'Intercuspidie Maximale

IAH : Index d'Apnée Hypopnée

ATM : Articulation Temporo Mandibulaire

DAM : Dysfonction de l'appareil masticateur

DVO : Dimension Verticale d'occlusion

Introduction :

Depuis les années 1950, le syndrome d'apnée obstructive du sommeil a longtemps été appelé « syndrome de Pickwick » en référence au roman de Charles Dickens de 1837, qui décrivait la souffrance d'un homme en surpoids qui subissait des crises de somnolences diurnes incontrôlables. Ce n'est qu'à partir de 1976 qu'un médecin neurologue français, le Dr Christian Guilleminault, est parvenu à définir ce syndrome. En 1981 s'est développé le traitement de référence, la ventilation par pression positive continue. Puis au début des années 2000 ont été conçues les premières Orthèses d'avancée mandibulaire pour la prise en charge des syndromes d'apnée obstructive du sommeil, selon certaines conditions d'éligibilité à ce type de traitement.

Le développement des recherches et des moyens pour le diagnostic des apnées du sommeil ont longtemps fait défaut. Ce n'est qu'à partir de 1980 que la Haute Autorité de Santé considère l'essor de la mise en œuvre de méthodes d'aide au diagnostic de cette pathologie.

De nos jours, grâce aux dépistages et à l'amélioration des études cliniques dans le sommeil, l'apnée du sommeil est considérée comme un véritable problème de santé publique. Entre 6 et 10% des adultes français souffrent de cette pathologie.

Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil est caractérisé par la survenue d'arrêts respiratoires nocturnes, partiels ou complets, liés à une réduction voire une obstruction des voies aériennes supérieures. Ce collapsus pharyngé peut se répéter plusieurs fois par nuit, à des intervalles de temps plus ou moins réguliers, entraînant des micro-éveils du patient ainsi que des nuisances pour son compagnon de chambre. Ce trouble génère de nombreuses conséquences (somnolences diurnes, risque accru d'accident, impact social et familial...) qui se répercutent sur le quotidien du malade et de son entourage.

Cette maladie est fréquente et chronique avec une incidence non négligeable sur la qualité de vie des patients. Elle est très largement sous-estimée et sous diagnostiquée. Lorsque cette pathologie est détectée et prise en charge, la qualité de vie du patient est considérablement améliorée.

Nombreux sont les bénéfices qui poussent les médecins du sommeil et dentistes à prendre en charge ce trouble.

Nous allons détailler les modalités de prise en charge de ce trouble, plus précisément par les orthèses d'avancées mandibulaires. Ainsi nous verrons le fonctionnement et les effets de ces dispositifs, mais également leurs conséquences au niveau orofacial.

1. *Erreur : source de la référence non trouvée*

1.1. Erreur : source de la référence non trouvée

1.1.1. Erreur : source de la référence non trouvée

L'institut national de la santé et de la recherche médical (INSERM) (1) définit le sommeil comme étant **une baisse de l'état de conscience entre deux périodes d'éveil**. L'individu endormi perd sa vigilance, son tonus musculaire est affaibli mais il conserve partiellement sa perception sensitive.

Au cours du sommeil se succèdent **3 à 6 cycles de 60 à 120 minutes chacun**.

Chaque cycle se décompose en différents stades :

- **Le sommeil lent**, lui-même scindé en plusieurs phases :
 - o Stade N1 : transition entre l'éveil et le sommeil (dure quelques minutes)
 - o Stade N2 : sommeil lent léger
 - o Stade N3 : sommeil lent profond (diminution du tonus musculaire et ralentissement du métabolisme cérébral qui dure plusieurs dizaines de minutes)
- **Le sommeil paradoxal** : l'activité cérébrale est proche de celle éveillée. On parle aussi de période REM (Rapid Eye Movement) en raison de fréquents mouvements oculaires rapides. Bien que le tonus musculaire soit totalement aboli à ce stade, des petits mouvements au niveau des extrémités peuvent persister. (2)

L'électroencéphalogramme (EEG) permet de mettre en évidence une activité cérébrale correspondant à l'alternance de **sommeil lent et de sommeil paradoxal** pendant ces cycles.

Le tracé d'EEG obtenu retranscrit alors les **ondes électriques** qui parcourent le cerveau témoignant d'une activité neuronale ayant un aspect spécifique à chaque stade de sommeil.

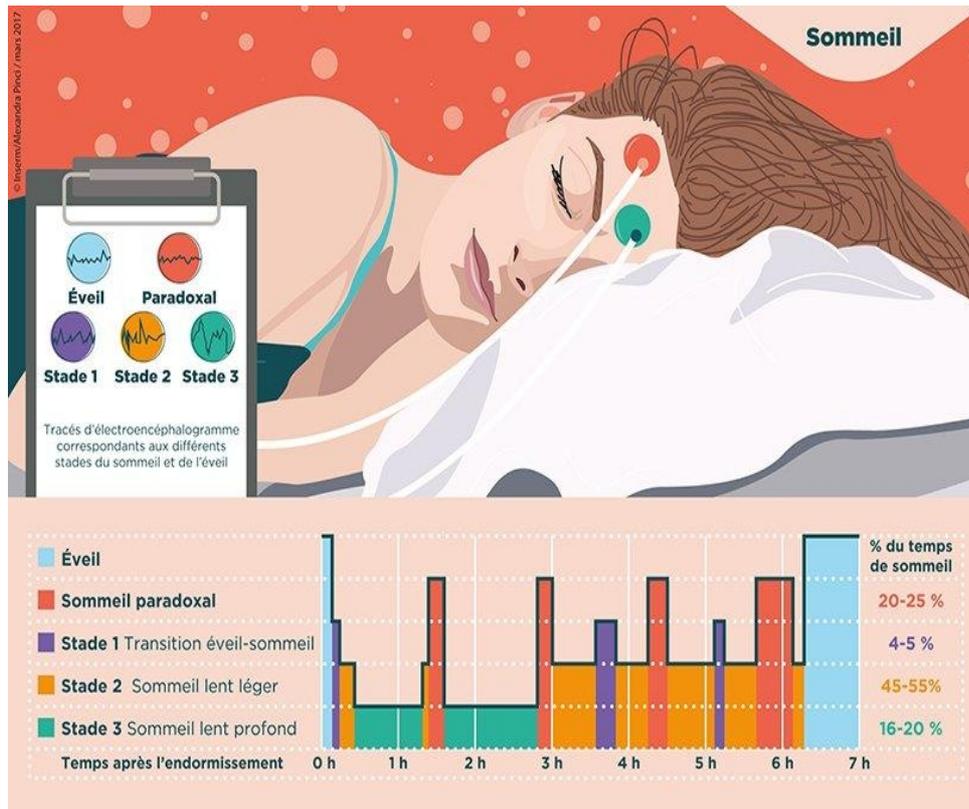


Figure
source

1 :
:

INSERM : Infographie illustrant les différents stades du sommeil et de l'éveil enregistrés sur un sujet, par électroencéphalogramme, pendant la nuit. Au fur et à mesure de la nuit, le sommeil lent profond diminue au profit du sommeil lent léger. ©

1.1.2. Erreur : source de la référence non trouvée

D'après la **Haute Autorité de Santé** : L'apnée du sommeil correspond à l'**arrêt du débit aérien naso-buccal** sur une période d'**au moins 10 secondes**. (3) L'arrêt respiratoire est **complet** ce qui induit une privation en oxygène au niveau pulmonaire pendant ce laps de temps. (HAS)

On distingue 3 types d'apnées du sommeil selon **La Société de Pneumologie de langue française (SPLF)** :

- **Obstructive** : persistance d'efforts respiratoires pendant l'apnée malgré une occlusion complète des voies aériennes supérieures (donc un arrêt du débit aérien naso buccal), le plus souvent au niveau de l'oropharynx.
- **Centrale** : Absence d'efforts respiratoires pendant l'apnée. De manière concomitante le flux aérien et la contraction des muscles respiratoires se stoppent.
- **Mixte** : débute par une apnée centrale suivie d'une apnée obstructive (4)

1.1.3. L'hypopnée :

D'après la *Haute Autorité de Santé* (3) aucun consensus ne permet de définir précisément l'hypopnée.

L'arrêt respiratoire est **partiel**. Ces événements respiratoires se produisent sur une période **d'au moins 10 secondes** et se caractérisent de plusieurs manières :

- Soit le flux respiratoire **diminue d'au moins 50%** par rapport au niveau de base du débit aérien naso buccal, selon les mêmes mécanismes que ceux de l'apnée du sommeil au niveau des voies aériennes supérieures (larynx, langue, nez et pharynx).
- Soit la **diminution est inférieure à 50%** et se caractérise par un aspect de **plateau inspiratoire** associé à une désaturation transcutanée (perte d'oxygénation sanguine) **d'au moins 3%** et/ou à un **micro-éveil. (2) (5)**

1.1.4. Le syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil : SAHOS :

Selon la *HAS* : Le syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) se définit par la survenue, pendant le sommeil, d'épisodes anormalement fréquents **d'interruptions de la ventilation** (apnées), ou de **réductions significatives de la ventilation** (hypopnées). (3) Ces épisodes d'apnées et d'hypopnées entraînent **une hypoxémie et des micro-réveils**.

L'analyse et le regroupement de plusieurs critères servent d'outils diagnostics au SAHOS : *La SPLF* et l'American Academy of Sleep Medicine (AASM) s'accordent sur 3 critères A, B et C pour définir le SAHOS : (6) **le cumul des critères A+C et B+C constitue un SAHOS :**

Critère A	Somnolence diurne excessive non expliquée par d'autres facteurs
Critère B	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)

Figure 2 : source : *SPLF* : Tableau des critères des SAHOS définis par la *SPLF*

Pour l'*American Academy of Sleep Medicine* le diagnostic du SAHOS est basé sur la quantification des évènements respiratoires anormaux (apnées, hypopnées, micro-éveils liés à un effort respiratoire).

Fréquence et symptômes associés :	<p><u>A l'analyse polysomnographique :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Au moins égal à 15 événements/heure <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au moins égal à 5 événements/heure <u>avec un des symptômes suivants :</u> <ul style="list-style-type: none"> o 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.
Sévérité :	<ul style="list-style-type: none"> - Le SAHOS est : <ul style="list-style-type: none"> o léger: $5/h \leq IAH < 15/h$, o modéré : $15/h \leq IAH \leq 30/h$ o sévère : $IAH > 30/h$

1.1.5 Physiopathologie des syndromes d'apnée hypopnée obstructive du sommeil :

Le SAHOS se caractérise par la survenue de **collapsus pharyngés répétés** au cours du sommeil provoquant une **obstruction** plus ou moins importante des voies aériennes supérieures (VAS) du fait du **rétrécissement anatomique du pharynx** (augmenté en position allongée).

L'obstruction des voies respiratoires, qu'elle soit partielle ou totale, conduit à une **hypoxie** et à une **hypercapnie** (saturation des poumons en CO₂). Ces épisodes perturbent le sommeil normal avec des micro-éveils en stade REM et non REM. (7)

Rappels d'anatomie des voies aériennes supérieures :

Les **voies aériennes supérieures**, composées du nasopharynx, de l'oropharynx et de l'hypopharynx s'étendent des cavités nasales jusqu'à la trachée où circule **l'air inspiré et expiré**, permettant l'oxygénation tissulaire jusqu'aux poumons.

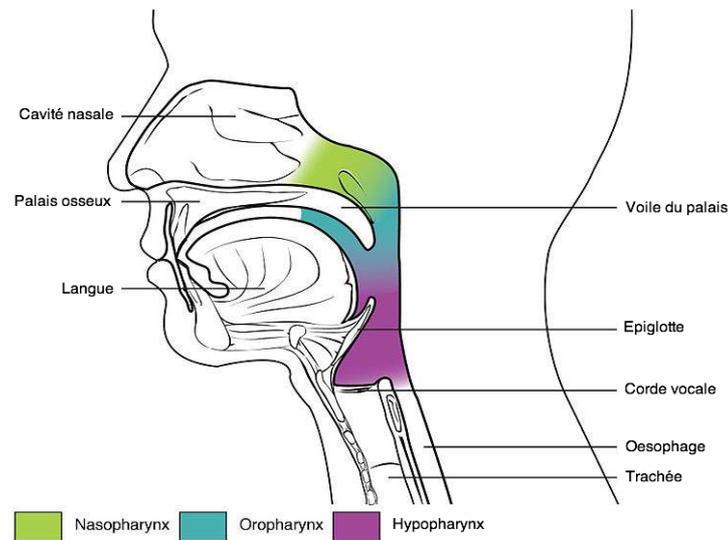


Figure 3 : support de cours IFSI, fiches de soins infirmiers

Au cours de la respiration les VAS se déforment sous l'effet de **pressions qui s'opposent** : négative au niveau intra luminal et positive au niveau péri tissulaire et musculaire. Leur somme définit le **niveau de perméabilité** permettant le passage de l'air.

- A l'inspiration, une **pression négative** est induite par le flux ventilatoire et par la contraction des muscles inspiratoires (tels que le diaphragme). Les parois vont tendre à se collaber
- Les **muscles dilatateurs** du pharynx s'opposent alors à cette obstruction pour maintenir les VAS ouvertes pendant l'inspiration.
- Il s'agit du principe de résistance de Starling.

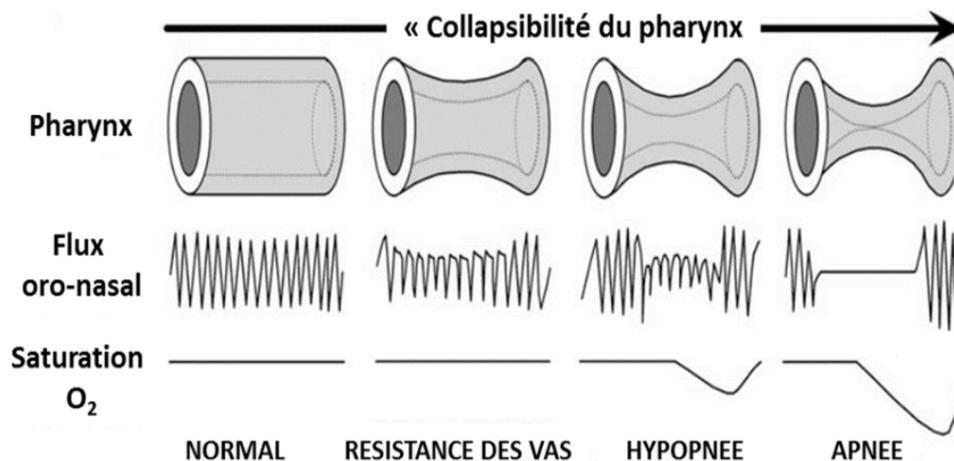


figure 4 : Principe de résistance de Starling, support de cours université de Grenoble (8)

Lorsqu'un **déséquilibre** apparaît entre la force générée par les **muscles dilatateurs** du pharynx et la **pression négative inspiratoire**, un collapsus complet ou partiel du pharynx se produit (à l'origine du SAHOS) (8). Cette pression dite critique de fermeture est d'autant plus facilement atteinte en position allongée pendant le sommeil.

Ce déséquilibre est multifactoriel :

- **Perte de capacité des muscles dilatateurs** à maintenir le pharynx ouvert pendant le sommeil (augmentation de la « collapsibilité »)
- **Réduction anatomique du calibre des VAS**, selon plusieurs facteurs :
 - o Anomalies maxillo faciales, obésité, redistribution des excès de fluides accumulés dans les jambes au cours de la journée (rétention hydrosodée) (9)

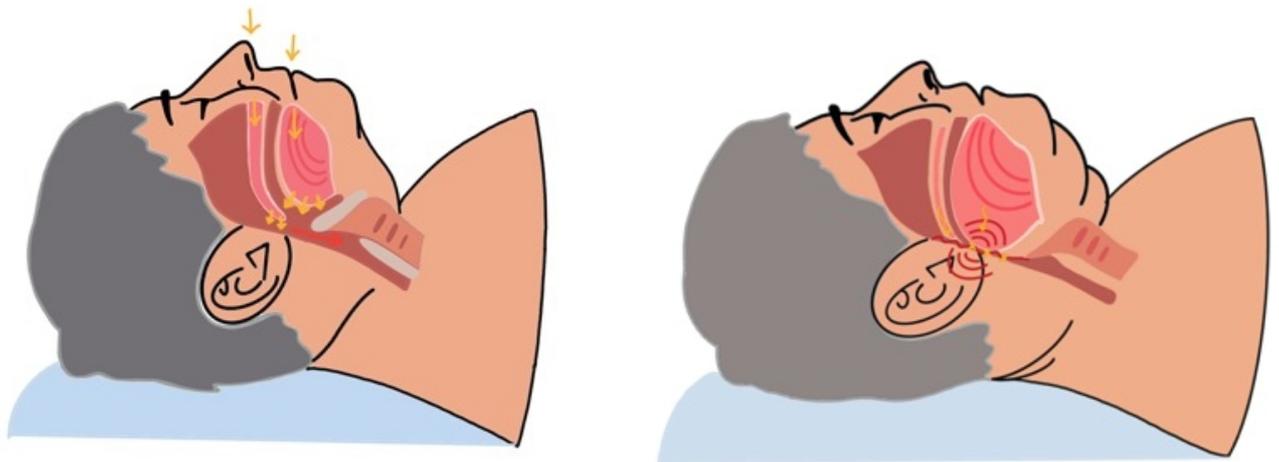


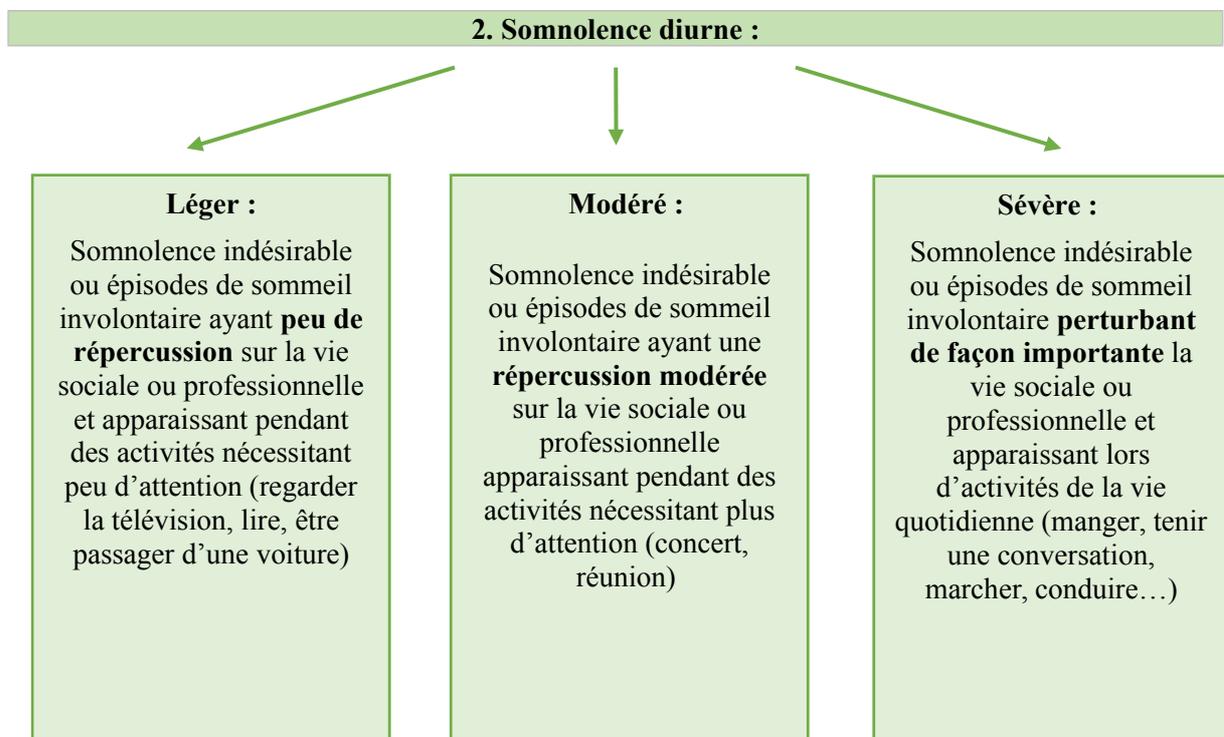
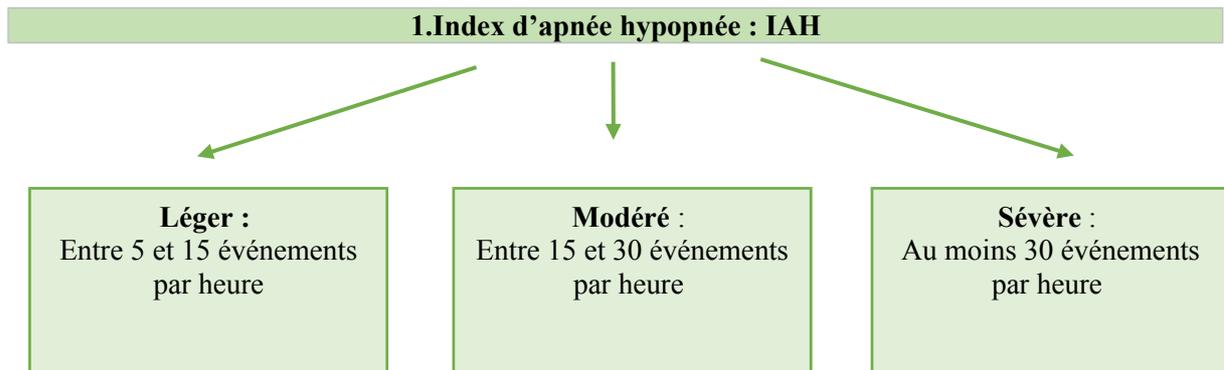
Figure 5 : patient à gauche : patient sain avec une « collapsibilité normale » de ses VAS. Patient à droite : patient en surcharge pondérale souffrant de SAHOS, ses VAS sont réduites voire collabées

1.1.6 Sévérité et quantification des épisodes respiratoires anormaux :

Pour quantifier la sévérité du SAHOS il est indispensable de prendre en compte **l'impact et les conséquences** diurnes de ce trouble sur la vie quotidienne des individus atteints.

La Société de Pneumologie de langue française utilise 2 composantes pour décrire le niveau de sévérité du SAHOS : (6)

1. **L'index d'apnée hypopnée (IAH)** : nombre d'événements respiratoires anormaux par heure
2. **La somnolence diurne** (après avoir exclus toute autre cause de somnolence)



(9)

1.2 Épidémiologie :

1.2.1. Prévalence :

Selon un rapport publié en 2017 par l'INSERM, le SAHOS est un syndrome fréquent qui touche d'avantage les individus de sexe masculin. (10)

L'âge : On constate une augmentation croissante des syndromes d'apnée du sommeil avec l'âge : 7,9% des personnes adultes âgées de 20 à 44 ans, 19,7% des 45–64 ans et **30,5% des personnes de plus de 65 ans sont concernées**. Du fait du caractère asymptomatique du syndrome chez certaines personnes ces chiffres sont très certainement sous-estimés.

Le sexe : L'apnée est par ailleurs **deux fois plus fréquente chez les hommes que chez les femmes**.

Le poids : Le surpoids favorisant les SAHOS, il est généralement **associé à un syndrome métabolique ou au diabète**. Plus de 60% des individus présentant un syndrome métabolique font des apnées du sommeil et environ 16% des diabétiques de type 2.

De plus, **près de 2% des enfants âgés de 2 à 6 ans** seraient concernés par ce syndrome du fait de **volumineuses amygdales et végétations** qui peuvent obstruer leurs voies respiratoires. (leur retrait suffit néanmoins à les traiter) Le **surpoids et l'obésité** participent également à l'apparition de ce syndrome chez les enfants et adolescents.

1.2.2 Facteurs de risques et facteurs favorisants :

- 1) Le sexe : les **hommes présentent plus de risques de développer un SAHOS que les femmes** qui semblent protégées par les hormones qu'elles sécrètent. Néanmoins, on constate une augmentation des SAHOS chez les femmes ménopausées du fait d'une chute de leurs sécrétions hormonales. Pour un indice de masse corporel équivalent (IMC) entre un homme et une femme, le SAHOS est plus sévère chez l'homme.
- 2) L'âge : **Le risque de SAHOS s'accroît avec l'âge**. Une étude portant sur les hommes de 65 ans ou plus a montré une prévalence de 23% de SAHOS chez les hommes de 72 ans et 30% de SAHOS chez les hommes de plus de 80 ans. Une diminution du sommeil lent, donc du sommeil profond, liée à l'âge peut expliquer le risque accru de SAHOS en vieillissant. Ce sommeil lent protège contre les troubles respiratoires du sommeil et l'effondrement des voies respiratoires.
- 3) L'obésité et la surcharge pondérale : On constate **une corrélation entre le risque accru de SAHOS et l'obésité (avec un IMC > 30 kg/m²)**. De même chez une personne obèse on observe une corrélation entre le **rapport taille/hanches** et une **circonférence du cou supérieure**. Un individu obèse présente une répartition de tissu adipeux cervical plus importante qui augmenterait la prévalence du SAHOS. Une perte de poids chez une personne souffrant de SAHOS diminue l'IAH de celle-ci. (11)

- 4) L'anatomie oro-faciale : constitue également un facteur de risque d'apnée obstructive du sommeil :
 - Une mandibule courte ou rétractée qui "encombre" l'oropharynx.
 - Des amygdales ou une base de langue proéminentes
 - Un cou court ou une forme de tête arrondie
 - Un tour de cou avec une circonférence supérieure à 43 cm
 - Des parois latérales du pharynx épaisses avec des coussinets adipeux parapharyngés
- 5) Des pathologies endocriniennes comme **l'acromégalie**, **l'hypothyroïdie** ou les pathologies neuromusculaires augmentent le risque de survenue de SAHOS par le biais de modifications anatomiques et musculaires
- 6) La prévalence des SAHOS est la plus élevée chez les patients atteints de pathologies cardiovasculaires (40 à 60% de ces patients en sont atteints)
- 7) Des facteurs ethniques prédisposent au SAHOS : il serait plus fréquent chez **les afro américains et asiatiques** que chez les caucasiens (12)

Même si les facteurs de risques anatomiques sont souvent retrouvés chez des patients obèses ou en surpoids, ces derniers ne prédisent pas la gravité.

Le Centre de l'institut neurologique de Cleveland expose en 2019 des facteurs de risques du syndrome d'apnée obstructive du sommeil en les classant en FDR **modifiables** et d'autres tels que le sexe, l'âge et la race, non **modifiables**. (13)

Les facteurs de risques non modifiables comprennent :	Les facteurs de risques modifiables comprennent :
<ul style="list-style-type: none"> - L'âge - Le sexe masculin - La race - Des prédispositions génétiques, des antécédents familiaux de SAHOS ou des voies aériennes respiratoires étroites liées à une anatomie crânienne particulière 	<ul style="list-style-type: none"> - L'obésité - Médicaments et toxiques inducteurs d'une myorelaxation et d'un rétrécissement des voies respiratoires (opiacés, benzodiazépines, alcool) - Les troubles endocriniens (hypothyroïdie, syndrome des ovaires polykystiques) - Tabagisme - Congestion ou obstruction nasale

Tableau : classifications des facteurs de risques selon le Neurological Institute, Cleveland Clinic

1.2.3. Symptomatologie clinique du SAHOS :

« Les symptômes nocturnes typiques sont des ronflements persistants et des réveils avec une **sensation de dyspnée**. D'autre part, les symptômes diurnes pourraient être la somnolence, les maux de tête, l'asthénie, les troubles neurologiques et les relations personnelles altérées »

(14)

1.2.4 Conséquences :

Les **somnolences diurnes excessives** ayant des conséquences sur le quotidien des patients sont principalement liées aux apnées obstructives du sommeil :

- Ces somnolences vont activement accroître les risques d'accidents de voiture, les difficultés professionnelles et les dysfonctions sexuelles.
- Les risques de blessures augmentent (ex : lors d'une activité pendant laquelle se produisent des épisodes involontaires de sommeil).
- Les relations sociales, amicales et familiales sont négativement impactées.
- Les partenaires de lit peuvent avoir des difficultés à dormir du fait des ronflements et agitations nocturnes du patient atteint.
- Le taux de mortalité chez un homme d'âge moyen est augmenté par l'apnée obstructive du sommeil sévère (>30/h) (15)

Des **risques médicaux non liés aux somnolences diurnes** sont retrouvés dans l'apnée obstructive du sommeil :

- **l'hypertension** est fortement associée : un patient ayant une tension normale et souffrant d'apnée du sommeil non traitée est plus susceptible de développer une HTA dans les 5 ans qui suivent (16)
- Les **hypoxies nocturnes répétitives** liées aux troubles du sommeil sont associées à un risque accru de troubles médicaux : insuffisance cardiaque, fibrillation atriale et autres troubles du rythme, stéatose hépatique non alcoolique et AVC. Les risques d'AVC et de mortalité toutes causes confondues sont augmentés de manière globale chez les patients atteints de SAHOS. (17)

Le diagnostic des SAHOS étant sous-évalué, la contribution des apnées du sommeil dans ces troubles médicaux est très certainement sous-estimée.

Le collapsus pharyngé au cours du sommeil lié au SAHOS est à l'origine de multiples **comorbidités plus ou moins sévères**.

Un SAHOS, principalement lorsqu'il est sévère, est associé à un risque cardiovasculaire et métabolique élevé :

- La répétition d'épisodes d'apnée / hypopnée, via l'hypoxémie intermittente et la fragmentation du sommeil va activer les principaux mécanismes intermédiaires à l'origine de **conséquences cardio métaboliques** :
 - Activation du système sympathique, stress oxydant, inflammation tissulaire locale et systémique, variation des pressions intra thoraciques.
- Ce SAHOS sévère accroît l'incidence des événements cardio-vasculaires létaux (Infarctus du myocarde et accidents vasculaires cérébraux) et **non létaux** (hypertension artérielle, infarctus du myocarde, AVC, pontage aorto-coronarien et angioplastie coronarienne)

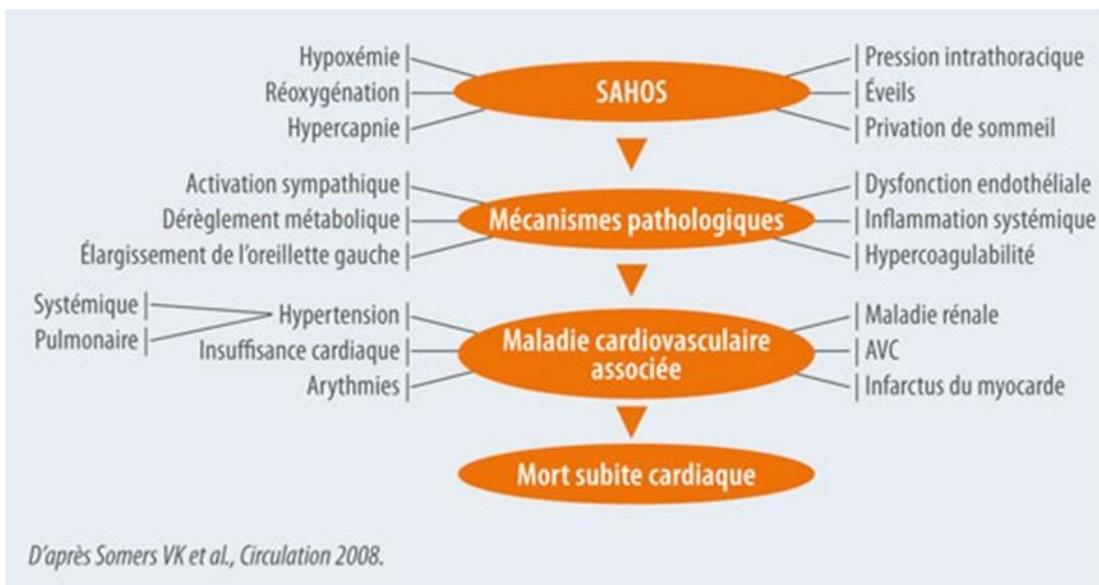


Figure 6 : Conséquences cardio-métaboliques liées au SAHOS (article : Physiopathologie du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil et de ses conséquences cardio-métaboliques)

2. Prise en charge des SAHOS

2.1 Diagnostic des SAHOS :

Un syndrome d'apnée du sommeil est suspecté lorsqu'un patient ou son entourage proche (partenaire de lit ou colocataire) évoque des **symptômes spécifiques** tels que des ronflements bruyants, une somnolence diurne ou des insomnies associées à des facteurs de risques (surpoids, HTA non équilibrée, patient de plus de 65 ans...).

Un **bilan clinique** est réalisé par un **praticien titulaire d'une certification en médecine du sommeil** ou une personne remplissant les critères d'admissibilité à l'examen de certification en médecine du sommeil. Ce dernier confirmera le diagnostic de syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil par des études du sommeil selon différentes manières. (18)

2.1.1. Dépistage :

- 1) Des **questionnaires** tels que le STOP Bang, le Berlin Questionnaire ou encore l'Epworth Sleepness Scale peuvent être utilisés par des **non-spécialistes** pour **évaluer les risques** et selon les résultats obtenus, **orienter le patient** vers une prise en charge. Les scores qui en découlent (même s'ils manquent de spécificité) permettent aux organismes de soins et compagnies d'assurances médicales de

suggérer des moyens de prises en charge individuelles et personnalisées auprès de

Échelle d'Epworth pour l'évaluation de la somnolence

Dans les 8 circonstances suivantes, avez-vous un risque de vous endormir dans la journée ?

- si ce risque est inexistant, cochez 0
- si ce risque est minime, cochez 1
- si ce risque est modéré, cochez 2
- si ce risque est important, cochez 3

exemple : si le risque de vous endormir "assis en lisant un livre ou le journal" est modéré cochez : 2

- | | |
|--|---|
| 1. Assis en lisant un livre ou le journal | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> |
| 2. En regardant la télévision | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> |
| 3. Assis, inactif, dans un lieu public (cinéma, théâtre, salle d'attente) | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> |
| 4. Si vous êtes passager d'une voiture pour un trajet d'une heure | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> |
| 5. En étant allongé après le repas de midi lorsque les circonstances le permettent | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> |
| 6. En étant assis, en parlant avec quelqu'un | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> |
| 7. En étant assis, après un repas sans boisson alcoolisée | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> |
| 8. En étant au volant de la voiture, au cours d'un arrêt de la circulation de quelques minutes | 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> |

Total :

spécialistes.

Figure 7 : Questionnaire d'évaluation de la somnolence : Echelle d'Epworth

- 2) L'essor de **l'intelligence artificielle** fournit des moyens supplémentaires dans l'étude de l'anamnèse des symptômes cliniques. Elle suggère une **probabilité de maladie** et constitue un **support éducatif** non négligeable aux vues de la prévalence des troubles du sommeil, des ronflements et les conséquences des maladies non traitées. Cette dernière présente des limites et ne confirme ni un diagnostic ni un traitement. (19)
- 3) Des patients présentant des **facteurs de risques** plus élevés, des **symptômes** ou des tests de dépistages avec des résultats en faveur d'une apnée/hypopnée du sommeil effectuent des **surveillances de sommeil** qui permettent de déterminer un indice d'apnée hypopnée (IAH) ou un substitut tel que l'indice de perturbation respiratoire (IDR). Ces mesures de gravité des SAHOS sont réalisées par des spécialistes du sommeil à l'aide **d'EEG, de polysomnographies et polygraphies ventilatoires** (20)

2.1.2 Examen par polysomnographie et polygraphie ventilatoire :

Les 2 principaux moyens utilisés pour détecter les SAHOS sont la **polygraphie ventilatoire** et la **polysomnographie**.

1. **La polygraphie ventilatoire** : permet d'enregistrer les mouvements respiratoires, le débit d'air qui entre et qui sort du nez ainsi que le taux d'oxygène dans le sang. Cet examen est généralement réalisé à **domicile**, nécessitant un **enregistrement de 6h** minimum de sommeil.
2. **La polysomnographie**: plus complète que la polygraphie ventilatoire, elle enregistre également **l'activité du cerveau** afin de reconnaître les **différents stades de sommeil** (en plus d'intégrer les mouvements respiratoires, le débit d'air nasal et le taux d'oxygène sanguin). Cet examen se réalise généralement à **l'hôpital** ou en **laboratoire de sommeil** mais peut également être réalisé à **domicile**. (21)

Décrite pour la première fois par Berger en 1929 et mise en œuvre dans l'étude du sommeil en 1937 par Loomis, la **polysomnographie (PSG)** est **l'évolution de l'électroencéphalogramme (EEG)**.

Les **cycles** obtenus à partir de cet examen proposent une classification du sommeil. A partir des années 1960 l'utilisation de **capteurs respiratoires** décrit des événements respiratoires obstructifs dont des épisodes intermittents d'obstruction des voies respiratoires supérieures avec un effort respiratoire continu chez des patients atteints du syndrome de Pickwick (insuffisance respiratoire chez des patients obèses ayant tendance à somnoler et faire des pauses respiratoires).

Les signaux cardiaques ont été ajoutés, ainsi, le terme « polysomnographie » a alors été utilisé pour décrire la mesure du sommeil à partir de ces divers capteurs corporels.

(22)

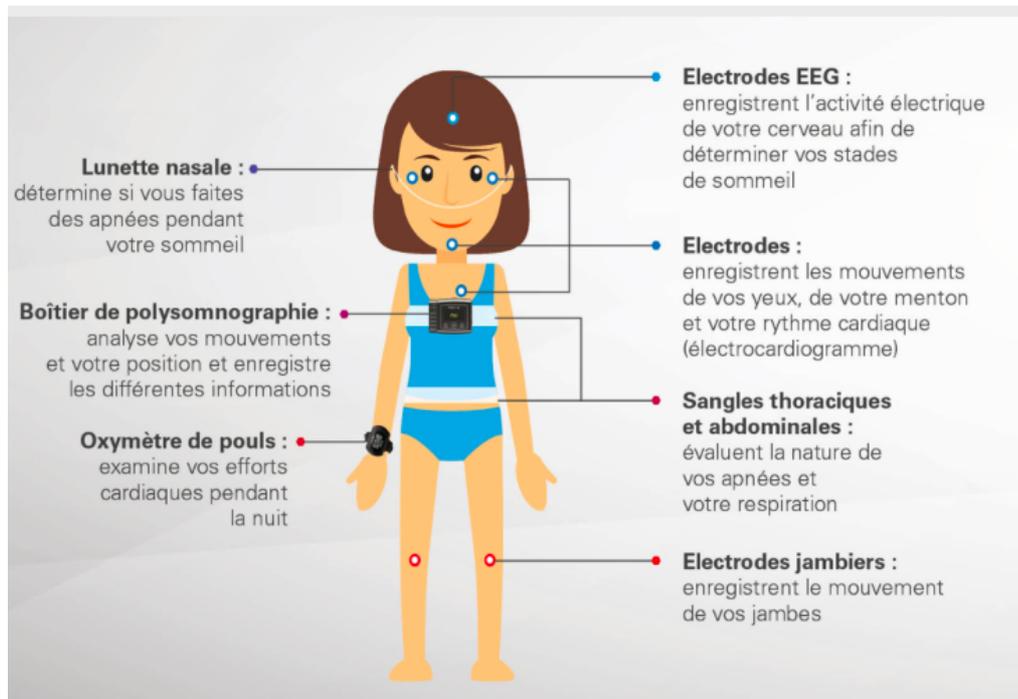


Figure 8 : Patiente appareillée pour la réalisation d'une polysomnographie (site internet : syndrome d'apnée du sommeil, initié par le laboratoire Resmed) (22)

- **Les capteurs thermiques**, placés sur le nez et la bouche mesurent le **débit d'air** (de façon semi quantitative), ils détectent les changements de température respiratoire en tant que substitut du flux d'air.
- Une **canule nasale** est reliée à un **transducteur de pression** pour détecter le flux d'air, cela permet de mettre en évidence une limitation du débit qui se caractérise par un aplatissement du signal.
- **La RIP** (Pléthysmographie par Inductance Respiratoire) au niveau des ceintures abdominales et thoraciques donne une mesure plus quantitative de l'effort respiratoire en fournissant un signal de débit alternatif (auparavant les ceintures contenaient des capteurs de dioxyde de carbone et des transducteurs de pression œsophagienne pour mesurer la ventilation lors de l'effort).
- **Des oxymètres de pouls** servent à mesurer la saturation en oxygène (initialement au niveau de l'oreille). Cette mesure est devenue standard dans l'examen de PSG.

Donc : les capteurs thermiques et les transducteurs de pression dans la canule nasale sont devenus la norme pour mesurer le débit d'air. La RIP est devenue la méthodologie standard pour mesurer l'effort respiratoire. (20)

2.2. Moyens pour prendre en charge les SAHOS :

La prise en charge d'un SAHOS varie d'un patient à l'autre en fonction de la sévérité de son apnée. Les méthodes vont de la moins invasive vers la plus invasive et irréversible.

- Mesures hygiéno-diététiques : **contrôle des facteurs de risques** tels que l'obésité, la consommation d'alcool, l'utilisation de sédatifs ou encore contrôle de l'hypertension.
 - o **L'exercice physique** permet de diminuer l'IAH et d'augmenter la vigilance du patient indépendamment de l'IMC.
 - o **L'arrêt de médicaments sédatifs** tels que les **antihistaminiques** et **antidépresseurs** améliore le sommeil en l'allongeant et en réduisant les épisodes de somnolence diurne.
 - o Une amélioration clinique significative peut être observée lors d'une **perte de poids modeste** mais ne suffit pas à traiter totalement l'apnée du sommeil. Celle-ci n'étant pas simple du fait de la fatigue liée à l'apnée et aux somnolences diurnes, le recours à une chirurgie bariatrique peut contribuer à l'amélioration des symptômes et à la correction de l'IAH chez 85% des patients en obésité sévère présentant un IMC > 40. (23)(21)

- Appareillage par pression positive continue ou appareils buccaux :
 - o Ventilation par pression positive continue : **traitement de choix** chez les patients souffrant d'apnée obstructive du sommeil et d'une somnolence diurne subjective. Dispositifs avec masque couvrant soit le nez, soit le nez et la bouche, soit le visage en entier. Il **améliore la perméabilité des voies respiratoires supérieures collabables**. L'efficacité de pression varie de 3 à 15 cm H₂O. Les pressions sont contrôlées par un mécanisme interne au sein du dispositif. Celles-ci peuvent être couplées à une surveillance par PSG. La ventilation par pression positive, en plus de tenter de traiter l'apnée du sommeil, **diminue les troubles cognitifs et améliore la qualité de vie** indépendamment de la baisse de l'IAH. Elle peut notamment contribuer à la réduction de la pression artérielle. Lorsque la ventilation par pression positive continue n'améliore pas la situation, il est nécessaire de réévaluer son indication.(24)

 - o Appareillages buccaux : **Les orthèses d'avancée mandibulaire** font partie des appareils oraux conçus pour avancer la mandibule et prévenir la rétrusion et le prolapsus de la langue pendant le sommeil. Ce sont des traitements standard des apnées du sommeil et des ronflements (25). Celles-ci sont adaptées en « 1^{ère} intention » chez les patients apnéiques légers à modérés sans risques cardiovasculaires majeurs ni somnolences diurnes excessives. On les indique en traitement de « 2nde intention » en cas d'échec ou refus du traitement pas PPC chez des apnéiques sévères.

- Chirurgie : La chirurgie d'avancée mandibulaire a pour objectif de **réduire l'obstruction des VAS** et ses symptômes en **augmentant l'espace nécessaire au passage de l'air en élargissant le pharynx**. Le massif musculaire hyo lingual est tracté antérieurement en prenant appui sur les apophyses géni en augmentant ainsi le volume de la cavité buccale. Une ostéotomie sagittale mandibulaire (type Obwegeser Dalpont ou modifiée de type Epker) est généralement associée à une ostéotomie de Lefort de type I au maxillaire permettant une adaptation de l'occlusion finale en rapport avec la nouvelle position de l'arcade dentaire mandibulaire.

(26)

Cette dernière est indiquée :

- En cas d'échec de la ventilation par pression positive continue chez des patients souffrant de SAHOS modéré
 - Chez des patients présentant des anomalies de position de leur mâchoire
 - Pour des patients ne voulant plus porter d'OAM (27)
- Stimulation des voies respiratoires supérieures : pour les patients présentant un SAHOS modéré à sévère. Ce traitement est de plus en plus répandu notamment lorsque les patients ne peuvent avoir accès à une ventilation par pression positive continue ou qui ne tolèrent pas les appareillages oraux. Il s'agit d'une technique qui vise à stimuler les VAS via un dispositif implanté pour stimuler une **branche du nerf hypoglosse** qui permet l'activation de certains muscles qui font saillir la langue et d'autres qui facilitent l'ouverture des voies respiratoires. On constate une diminution de l'IAH < 10/h chez environ 65% des patients. (28)
- De nouvelles perspectives :
 - Supplémentation en oxygène ? : améliore l'oxygénation du sang et peut améliorer l'IAH et l'index d'éveils mais les effets sont difficiles à prédire. L'oxygène peut provoquer une acidose respiratoire et des céphalées matinales.(29)
 - Prise en charge médicamenteuse ? des **médicaments pour maintenir éveillés** peuvent être utilisés pour réduire les somnolences diurnes. Un certain nombre d'autres médicaments ont été essayés, tels que les **antidépresseurs tricycliques**, la théophylline, le dronabinol, l'atomoxétine associée à l'oxybutynine. On ne peut pas les recommander en raison d'une expérience limitée, un manque de réplification des résultats et un manque d'essais adéquats (30).
 - Thérapies myofonctionnelles : exercices pour les muscles des VAS, pour améliorer la force et le tonus musculaire, ainsi améliorer la perméabilité des voies respiratoires

pendant le sommeil. Approche non invasive et sans effets indésirables mais qui n'est pas une recommandation générale car les résultats sont trop incertains. (31)

- Former et informer le patient : Plus le patient et sa famille connaîtront cette pathologie, mieux le patient sera traité. Le patient adhèrera plus facilement à sa prise en charge s'il la comprend et s'il est soutenu.

Recommandations de la **Haute Autorité de Santé** pour la prise en charge d'une apnée / hypopnée obstructive du sommeil par PPC ou par OAM :

<p>PPC (ventilation par pression positive continue)</p> <p>En 1^{ère} intention</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lorsque l'IAH est supérieur à 30, - Lorsque 15 < IAH < 30, en présence : <ul style="list-style-type: none"> o D'un sommeil de mauvaise qualité (au moins 10 micro-éveils par heure de sommeil) o Ou d'une maladie cardiovasculaire grave associée (hypertension artérielle résistante, fibrillation auriculaire récidivante, insuffisance ventriculaire gauche sévère ou maladie coronaire mal contrôlée, antécédent d'accident vasculaire cérébral). <p>Dans toutes ces situations, l'OAM est une alternative en cas de refus ou d'intolérance à la PPC.</p>
<p>L'orthèse d'avancée mandibulaire (OAM)</p> <p>En 1^{ère} intention :</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lorsque 15 < IAH < 30, en l'absence de maladie cardiovasculaire grave associée. <p>Dans ce cas, l'OAM est en effet plus efficace que le dispositif de PPC.</p>
<p>Mesures hygiéno-diététiques :</p>	<p>Recommandées dans tous les cas, quelle que soit la gravité du syndrome.</p>

2.3. Principes et fonctionnement des orthèses d'avancée mandibulaire :

La connaissance de l'anatomie oro faciale permet d'adapter la prise en charge du SAHOS par l'utilisation adaptée et finement ajustée d'une OAM. L'objectif étant d'optimiser la réussite du traitement du patient apnéique en **minimisant au maximum l'impact et les effets secondaires liés à ce dispositif** au niveau dentaire et oro facial.

2.3.1. Rappels d'anatomie orofaciale :

Plusieurs structures anatomiques interviennent dans les syndromes d'apnées du sommeil. Le **pharynx, le palais mou et la langue** sont impliqués dans les apnées du sommeil.

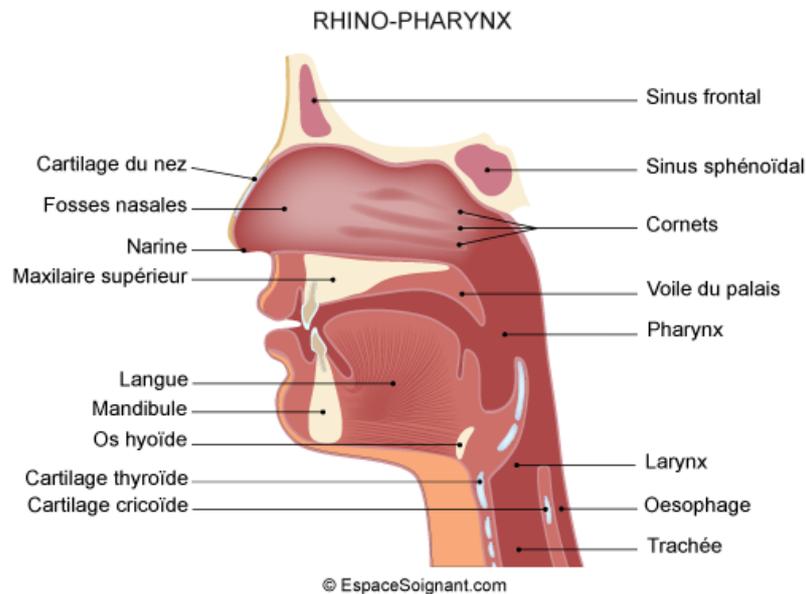


Figure 9 : schéma des structures de l'anatomie orofaciale

Le pharynx se divise en 3 parties : le **nasopharynx, l'oropharynx et l'hypopharynx**. Ce dernier constitue d'une portion souple et déformable située entre 2 parties rigides que sont les cavités nasales et le larynx.

- Il s'agit du carrefour musculo membraneux entre la voie digestive et la voie aëri-fère qui permet la déglutition, la phonation et surtout la **respiration**.
- La chaîne musculaire du pharynx lui permet d'assurer plusieurs mouvements :
 - o Les muscles constricteurs, en se contractant, assurent le **rétrécissement** de la cavité pharyngienne.
 - o Le stylo pharyngien et le salpingo pharyngiens sont des muscles **élevateurs** du pharynx.
- Le naso pharynx part des choanes jusqu'à la pointe de l'uvule palatine.
- L'oropharynx s'étend de la pointe de l'uvule palatine jusqu'à la pointe de l'épiglotte et communique avec la cavité orale via l'isthme du gosier en répondant à la base de la langue.
- Le laryngopharynx, lui, va de la pointe de l'épiglotte jusqu'aux cordes vocales et se poursuit ensuite par l'œsophage.

Le langue, composée de 2 fragments, comporte une partie fixe qui est la base et une partie mobile qui est le corps. C'est l'organe principal du goût.

- La racine de la langue repose sur le plancher buccal et est fixée à l'os hyoïde et à la mandibule.
- Son muscle génio glosse en se contractant permet sa protrusion.
- La contraction de l'hyoglosse va abaisser, rétracter et creuser la langue.

Le palais, est constitué du palais osseux, dur, et du palais mou, fibromusculaire.

- Le voile du palais (ou palais mou) se trouve à la jonction entre l'oropharynx et le nasopharynx.
- Il module les sons et participe à la déglutition. (32)

2.3.2 Principes biomécaniques des orthèses :

L'orthèse d'avancée mandibulaire a été décrite historiquement par **Pierre Robin en 1902**, un pharmacien, chirurgien-dentiste et médecin qui faisait de la chirurgie maxillo faciale pendant la 1^{ère} Guerre Mondiale. Son mécanisme s'avère être efficace et bien toléré par les patients dans la majorité des cas.

L'orthèse d'avancée mandibulaire ou OAM est composée de **2 gouttières** confectionnées sur mesure après une prise d'empreintes.

Le principe consiste à **prendre appui sur le maxillaire qui reste immobile**, afin de **propulser la mandibule vers l'avant** pour :

- Libérer la filière oro pharyngée rétrolinguale,
- Ainsi diminuer la collapsibilité des voies aériennes supérieures.

En décubitus dorsal, **l'orthèse fixe et stabilise la mandibule et l'os hyoïde**, évitant ainsi leur rotation postérieure pendant le sommeil et une obturation de l'espace aérien.

(33)



Figure 10 : patiente sans (A) et avec (B) une orthèse d'avancée mandibulaire (dans ce cas la patiente présente une PAC bimaxillaire stabilisée par des implants donc on peut la considérer

comme ayant une dentition complète). Patiente de face (C) et de profil (D) : on constate la stabilisation de la mandibule en position avancée (34)

L'ajustement et la propulsion de la mandibule avec la mise en place de ces dispositifs se fait de façon progressive. Les patients s'habituent graduellement.

Il est toujours difficile pour les patients de s'adapter d'emblée à une importante protrusion, notamment du fait du manque de laxité articulaire. On établit alors une position de départ de l'OAM qu'on avancera au cours des consultations. Cet ajustement de l'amplitude de l'avancée mandibulaire s'appelle **la titration**.

Dans les protocoles, le traitement initial de mise en œuvre d'une OAM consiste en un avancement de 4 à 5 mm. On augmente ensuite de 1 à 3mm la propulsion à chaque nouvelles séances, espacées de 3 à 5 semaines d'intervalle. Le réglage total peut prendre 3 à 5 mois, à l'issue desquels on obtient une **avancée de 8 à 10mm**. Certains patients propulsent au-delà des 10mm, certains n'atteignent pas les 8mm.

(34)

Il en résulte une **augmentation du volume d'air global**, de $16,5\text{mm}^3$ ($\pm 0,7\text{mm}$) à $18,1\text{mm}^3$ ($\pm 0,8\text{mm}$), qui est entre autres liée à l'**augmentation du volume vélopharyngien**, de $5,7\text{mm}^3$ ($\pm 0,3$) à $6,5\text{mm}^3$ ($\pm 0,3$)

Les parois du vélopharynx s'épaississent latéralement et non dans le sens antéropostérieur. Un déplacement latéral du tissu adipeux parapharyngé qui est délocalisé par la présence de l'OAM libère les voies aériennes supérieures. (33)

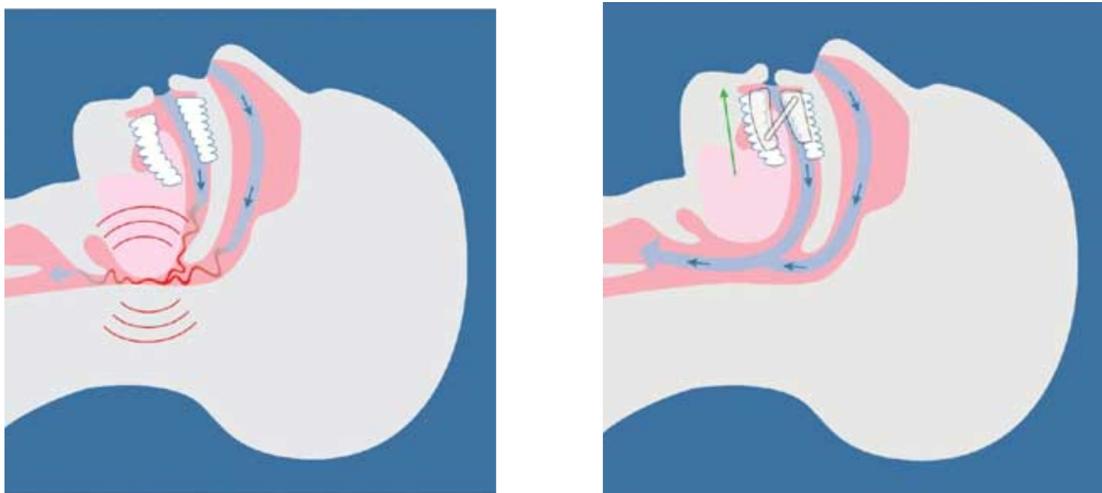


Figure 11 : Passage de l'air sans (à gauche) et avec dispositif d'OAM en place (à droite) (35)

L'efficacité d'une OAM dans le traitement d'un SAHOS doit être **contrôlée par un spécialiste** qui vérifie systématiquement l'adaptation finale avec un enregistrement polygraphique ou polysomnographique sous OAM.

2.4 Indications et Contre-indications des OAM :

2.4.1 Indications :

L'avis du 19 mai 2019 de la Commission Nationale d'Évaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies de Santé (CNEDiMTS) de la HAS, a remis à jour les indications pour la mise en œuvre des prises en charges des SAHOS par orthèses d'avancée mandibulaires :

- Patients ayant des apnées/hypopnées obstructives du sommeil et au moins trois des symptômes suivants :
- Somnolence diurne, ronflements sévères et quotidiens, sensations d'étouffement ou de suffocation pendant le sommeil, fatigue diurne, nycturie, céphalées matinales :
 - Lorsque l'**indice d'apnées hypopnées est compris entre 15 et 30 événements par heure, en l'absence de signe de gravité associée** (i.e. présence de, au moins, 10 micro-éveils par heure de sommeil ou présence d'une comorbidité cardio-vasculaire grave)
 - Dans les **situations cliniques suivantes en cas de refus ou d'intolérance au traitement par pression positive continue** :
 - Indice d'apnées hypopnées > à 30 /heure (= **apnée sévère**)
 - Indice d'apnées hypopnées compris entre 15 et 30 / heure (= **apnée modérée**) chez les patients ayant **au moins 10 micro-éveils /heure** de sommeil, évocateurs d'un sommeil de mauvaise qualité
 - Indice d'apnées hypopnées compris entre 15 et 30 événements /heure (= apnée modérée) chez les patients ayant une **comorbidité cardio-vasculaire grave** (hypertension artérielle résistante, fibrillation auriculaire récidivante, insuffisance ventriculaire gauche sévère ou maladie coronaire mal contrôlée, antécédent d'accident vasculaire cérébral), susceptible d'être aggravée par le SAHOS. (36)

2.4.2. Contre-indications :

Le National Institute for Health and Care Excellence a mis à jour en 2021 des guidelines sur les recommandations d'utilisation des OAM. Ce dernier s'accorde avec la SPLF qui contre indique la confection d'OAM dans certaines situations :

- **L'état dentaire : nombre de dents insuffisant et présence de lésions carieuses non traitées :**
 - o Nombre insuffisant de dents supports, notamment les dents postérieures : la Société de Pneumologie de Langue Française recommande la présence de 8 dents contrairement à la Société française de stomatologie, chirurgie maxillo faciale et chirurgie orale (SFSCMFCO) qui ne donne pas de limite de nombre de dents mais rappelle la nécessité que les dents soient réparties de manière favorable.
 - o Mobilités dentaires
- **L'état du parodonte : Maladie parodontale active**
 - o Vérifier que le parodonte est sain (cliniquement et radiographiquement), sans lésion évolutive.
- **Une mauvaise hygiène buccale** est une contre-indication à un traitement par OAM.
- **L'état de la fonction masticatrice :** La SPLF recommande de s'assurer de l'absence de dysfonction crânio mandibulaire sévère et d'une capacité de propulsion mandibulaire d'au moins 6 mm.
- **Pathologies tonico cloniques générales**
- **Patients en cours de croissance**
- **Les épileptiques morphéiques (épilepsie liée au sommeil)**
- **Les grands nauséux et patients présentant des troubles psychologiques importants**
- **Patients édentés ou appareillés avec des prothèses totales ou subtotaux**

(37)(38)(39)

Un réflexe nauséux grave compromet également le port de l'orthèse, ainsi qu'une mauvaise dextérité et d'autres facteurs limitant la fonction de la main pour la manipulation correcte du dispositif. Une apnée centrale ne peut également pas être traitée par OAM.

2.5. Différents types d'orthèses :

Le Guide Clinique rédigé par Jean-Philippe Ré, maître de conférences de l'université d'odontologie de Marseille, décrit les différents types d'OAM et leur fonctionnement.

Lorsque l'on a 2 gouttières reliées par une liaison rigide, on parle d'OAM « **monobloc** ».

Si cette liaison permet une mobilité mandibulaire, l'OAM est dite « **bibloc** ».

Quand cette dernière permet le réglage de la position mandibulaire, celle-ci est dite « **titrable** ».

Parmi ces catégories d'orthèses, on retrouve 2 types d'orthèses : Les OAM universelles et les OAM sur mesure.

2.5.1 OAM universelles :



Préfabriquées, on en trouve soit en monobloc, soit en 2 gouttières reliées entre elles. Celles-ci sont en vente libre en pharmacies et sur les sites commerciaux en ligne pour une soixantaine d'euros.

Ce type d'OAM présente de nombreux inconvénients et seulement 2 avantages, à savoir leur **coût** et leur **facilité d'utilisation**, ce qui limite leur usage éventuellement à un test thérapeutique pour de simples ronflements.

En effet, ces OAM sont très volumineuses et encombrantes alors que leur rétention est minime. La mise en œuvre de ces dispositifs est faite par le patient lui-même, donc non contrôlée par un praticien compétent. Il est difficile voire impossible pour le dentiste traitant de régler et contrôler les effets de ces dernières. Leur appui muqueux et dentaire peut également créer des irritations et elles se dégradent rapidement dans des cas d'utilisation quotidienne car elles sont peu solides.

(37)

2.5.2 OAM sur mesure :

Obligatoirement **réalisées par les compétences d'un professionnel qualifié**, les OAM sur mesure sont garantes d'un encadrement et d'une surveillance dans la prise en charge du SAHOS

Le plus souvent elles sont réalisées en plastique dur, stable et efficace. On peut facilement les régler et les contrôler. Les OAM monoblocs peuvent être confectionnées par un laboratoire de prothèses dentaires classique. Pour les OAM bibloc il faudra s'orienter vers un laboratoire spécialisé.

On retrouve 2 grandes familles d'orthèses d'avancée mandibulaire sur mesure, certaines maintiennent la mandibule en position avancée **par traction**, les autres la maintiennent **par propulsion**. On a donc :

- **Les OAM dites en traction mandibulaire** : elles possèdent des attaches (ou Bielles ou barrettes) fixées postérieurement à la mandibule et antérieurement au maxillaire (ou l'inverse).
- **Les OAM en poussée mandibulaire** : les attaches sont inversées au niveau antérieur (type Bielles de Herbst).

Pour les 2 types on obtiendra des effets bénéfiques, cependant on constate une différence entre les 2 au niveau ventilatoire. L'OAM de type propulsion va entraîner une ouverture de la cavité buccale pendant le sommeil, contrairement à celle en traction. Or la respiration physiologique pendant le sommeil doit s'effectuer par le nez et bouche fermée. Ainsi on pourrait penser à une observance supérieure avec les OAM en traction. (37)

2.6. Ré



Un spécialiste du sommeil (médecin prescripteur), suite au diagnostic positif d'un SAHOS, prend la décision thérapeutique d'adresser le patient au clinicien qui va

Figure 13 : Gauche : OAM en propulsion mandibulaire / Droite : OAM en traction mandibulaire (guide clinique Orthèses orales)

réaliser une OAM.

Le **spécialiste du sommeil** (= médecin prescripteur) informe son patient dès le premier rendez-vous sur le déroulement de la mise en place de l'OAM, ainsi que sur les démarches administratives et modalités de paiement. Il rédige **une ordonnance** pour la confection de l'orthèse et effectue une **demande d'accord préalable (DAP) ou demande d'entente préalable (DEP)** en tant qu'initiateur du traitement.

Le patient fournit les documents auprès de sa caisse primaire d'assurance maladie :

- Le document original de la DAP
- La copie de la polygraphie / polysomnographie
- Une copie de l'ordonnance

En l'absence de refus de la sécurité sociale, au bout de 15 jours, le **spécialiste dentaire** peut lancer le protocole de réalisation de l'OAM. Après la livraison de son appareil, le patient enverra la facture et la feuille de soin correspondant pour obtenir le remboursement par la Sécurité Sociale. La prise en charge est couverte à 60 % par l'assurance maladie et jusqu'à 40 % par la mutuelle (selon la mutuelle).

(41)

Étape 2 : Examen du patient :

Un **bilan clinique complet** est réalisé en amont de la confection du dispositif par le dentiste. Selon la HAS, le spécialiste doit présenter des compétences à la fois dans le sommeil et dans l'appareil manducateur. Le bilan consiste à rechercher d'éventuelles contre-indications à l'élaboration du dispositif ainsi que des facteurs de mauvais pronostic ou de risque élevé d'effets indésirables.

Certains pré requis sont à vérifier avant de se lancer dans la réalisation d'une OAM :

- **Nombre de dents résiduelles** : Avoir au minimum 8 dents (ou implants) par arcade avec une valeur d'ancrage et une morphologie rétentive
- Présenter un **parodonte sain**, évalué cliniquement et radiologiquement par au minimum **une radiographie panoramique**, au besoin complétée par des radiographies rétro alvéolaires pour dépister les alvéolyses.
- **Absence de dysfonction crânio mandibulaire sévère,**
- **Trouver des valeurs « normales » de cinématique mandibulaire**
 - o Ouverture buccale proche de la cinquantaine de millimètres
 - o Des diductions gauche et droite d'une dizaine de millimètres
 - o Une capacité de propulsion mandibulaire **d'au moins 6mm.** (37)(42)

En l'absence de contre-indications, après avoir obtenu le consentement éclairé du patient, le spécialiste peut se lancer dans la confection de l'orthèse.

Le dentiste recherche également plusieurs mesures pour valider la possibilité de mise en œuvre du dispositif d'un point de **vue dento squelettique et articulaire.**

- **Mesure de la position d'ouverture maximale :**
 - o Mesurée entre le bord libre des incisives maxillaires et des incisives mandibulaires
 - o Mouvement d'abaissement de la mandibule dont l'amplitude moyenne est de **50 mm +/- 6,5mm**
 - o Prendre en compte le recouvrement des bords libres (ou l'absence de recouvrement)
 - o Donc :

Ouverture orale maximale = ouverture maximale + recouvrement

- **Mesure des diductions maximales** : mouvement de latéralisation maximale qui déplace le prolongement mandibulaire du point inter incisif maxillaire
 - o Chez un sujet sain : le trajet au niveau des incisives mandibulaires est évalué en moyenne entre **9 et 10 mm** (diduction droite : 9 mm +/- 2,5mm, diduction gauche : 10 mm +/- 3 mm)
- **Mesure de la translation sagittale maximale** = distance du mouvement de propulsion maximale
 - o Varie en moyenne de **7 mm +/- 2,5 mm**
 - o Mesure évaluée en ajoutant les mesures du **surplomb** + **l'épaisseur du bord libre** de l'incisive centrale maxillaire et mandibulaire + la **distance entre les bords libres Vestibulaires** des incisives en position de propulsion maximale.

Ainsi la quantité de propulsion déterminera le réglage de l'OAM (37)

2.6.1. Étape

Le dentiste
L'enregistrement
des dents et l
patient les cor

Les empreinte

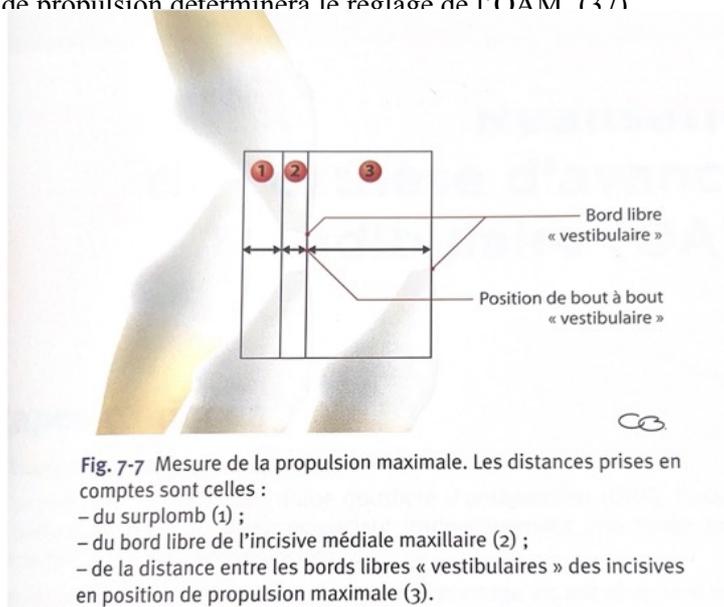


Figure 15 : mouvement de translation sagittale maximale (guide clinique des orthèses orales)

- Pour l'arcade maxillaire :
 - o 50 % des dernières molaires présentes
 - o S'il n'y a plus de molaires, 100 % des secondes prémolaires ET une extension de 15 mm de tissu mou après la face distale.
- Pour l'arcade mandibulaire :
 - o 100 % des secondes molaires ET une extension de 5 mm de tissu mou après la face distale.
 - o S'il n'y a plus de secondes molaires, 100 % des premières molaires ET une extension de 15 mm de tissu mou après la face distale (37,40)

En plus de son empreinte, le dentiste fournit au prothésiste des informations sur **les réglages de la propulsion**. Il enregistre une **Position Mandibulaire Thérapeutique (PMT)**. Pour cela, il effectue un **mordu en propulsion souhaitée**.

Le laboratoire ResMed, spécialisé dans la conception des OAM, recommande une position à **60% de la propulsion maximale**, pour que cela reste confortable pour le patient.

Pour éviter une fatigue il conviendra de rechercher un **abaissement minimal de la mandibule** dans le plan frontal : donc on tentera d'obtenir approximativement **6 mm d'abaissement** :

- 2 mm pour l'épaisseur de chacune des 2 gouttières
- 2 mm pour le passage de l'air

1. La cire à modeler en plaque rose est le matériau de choix pour obtenir la PMT. Une demi-plaque de cire rose est repliée sur elle-même et plongée dans de l'eau chaude thermostatée à une cinquantaine de degrés Celsius. L'opérateur forme des rouleaux qu'il coupe en 2 morceaux qui permettent d'enregistrer le mordue.

Avant de réaliser l'enregistrement des cires, il est important de donner les explications au patient pour qu'il comprenne les attentes et la position mandibulaire recherchée. Il s'entraîne avec la supervision du dentiste qui se positionne face à lui en lui indiquant le mouvement.

L'opérateur va alors faire **fermer tout doucement la bouche du patient en propulsant la mandibule jusqu'à écraser les cires**.

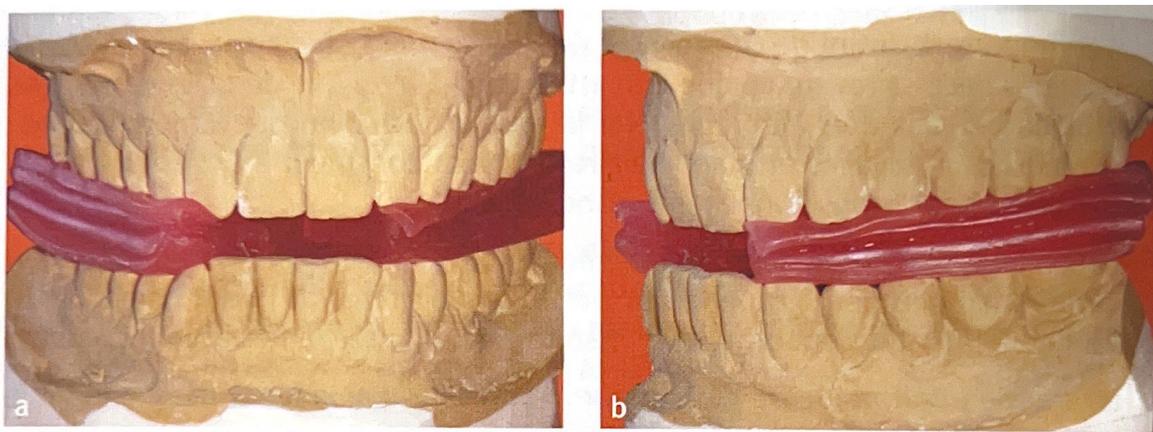


Figure 16 : positionnement des moulages selon les cires données par la position mandibulaire thérapeutique. (Guide clinique orthèses orales)

2. Une jauge de George peut également être utilisée pour l'enregistrement occlusal en propulsion initiale souhaitée. Il s'agit d'une fourchette avec des clamps incisifs au niveau desquels le patient cale d'abord ses incisives inférieures puis les incisives supérieures dans leur encoche respective. (il est possible de devoir meuler les encoches pour les élargir et obtenir le contact des incisives, notamment en cas de vestibulo version maxillaire).

Une fois bien calé on doit obtenir un espace **d'environ 5 mm** au niveau des molaires pour avoir une hauteur suffisante de gouttières.

Un enregistrement de la position est pris **d'abord en position de repos**, puis en **position de propulsion initiale souhaitée**.



Figure 17 : à gauche : patiente en position de repos avec la jauge Gorges en vue latérale. A droite : patiente en position de propulsion maximale avec la jauge de Gorges en vue latérale Photos (ouvrage : Traitement des apnées du sommeil (et des ronflements) par OAM.)

Après avoir entraîné le patient aux mouvements, le dentiste enduit la fourchette de silicone pour empreinte.



Figure 18 : Application du silicone sur la fourchette occlusale (A), puis en bouche pour combler les espaces (B) (ouvrage : Traitement des apnées du sommeil (et des ronflements) par OAM)

La PMT correspond donc à :

- Au moins 50% de la propulsion maximale (jusqu'à 80%)
- 6 mm d'espace entre les incisives
- L'alignement des milieux interincisifs qui correspond à celui de l'OIM (en absence d'altération structurelle des ATM)

Pour effectuer sa demande d'orthèse auprès de son laboratoire, le praticien renseigne plusieurs éléments sur son bon de commande :

- **L'état bucco-dentaire du patient**
- **Les mesures de l'examen statique** (pas nécessaire si l'occlusion se trouve facilement avec les modèles d'études) :
 - o Le surplomb
 - o La déviation du point inter incisif en occlusion d'intercuspidie maximale (si elle existe)
- **La mesure de l'examen dynamique :**
 - o La propulsion maximale
 - o La déviation en propulsion maximale (si elle existe)
 - o L'ouverture buccale
- **La propulsion initiale souhaitée :** si le praticien ne demande aucune propulsion particulière, le prothésiste peut la standardiser lui-même
- Le praticien peut également ajouter à sa demande des **enregistrements occlusaux** en OIM et/ou en propulsion initiale souhaitée (38)

2.6.2. Étapes de laboratoire :

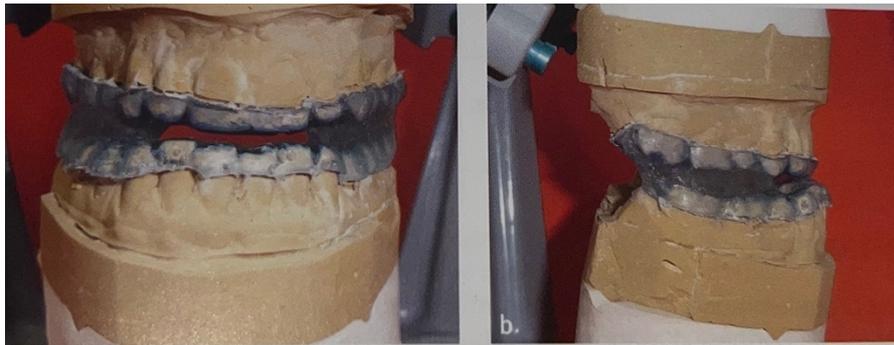
Dès la réception des empreintes, le laboratoire coule les modèles en plâtre. Les moulages sont montés sur split-cast ou bases détachables pour être mis en articulateur.

Sur le même principe que les plans de libération occlusale, les gouttières maxillaires et mandibulaires de la future OAM sont soit réalisées en **base thermoformée**, soit en **résine par saupoudrage**, soit en **résine par mise en moufle**.

La résine en plastique transparent doit faire **au moins 2mm d'épaisseur** afin qu'elle soit suffisamment rigide. Les limites périphériques des gouttières sont à 3-4mm sous le collet des dents linguales et sous la ligne de plus grand contour en vestibulaire. Pour les dents antérieures on peut se restreindre à un simple recouvrement du bord libre. S'il y a des édentements, la résine prend la forme de selles de prothèse amovible.

Figure 19 : solidarisation latérales des deux gouttières sur le simulateur. La tige incisive doit être en contact avec la table incisive (guide clinique orthèses orales)

Mise en place du modèle de travail en articulateur :



- La tige incisive prend **impérativement** contact sur la table incisive afin de garantir la conservation de la position mandibulaire thérapeutique.
- La solidarisation des gouttières maxillaire et mandibulaire en PMT se fait par **ajout de résine autopolymérisable transparente**. Lorsque la résine atteint une consistance collante elle est déposée latéralement sur une zone étendue **de la canine à la partie la plus postérieure** des gouttières. La zone antérieure libre, de canine à canine, doit être laissée libre de tout apport résineux pour maintenir un espace suffisant pour la respiration orale, fréquente chez les patients atteints de SAHOS. (33)

Étape 4 : mise en place et ajustement de l'OAM

2.6.3. Étapes cliniques : pose de l'OAM :

Plusieurs vérifications sont à effectuer le jour de la livraison de l'orthèse d'avancée mandibulaire, garantissant une bonne adaptation et une implication du patient dans la prise en charge de son trouble.

La validation est conditionnée par 3 contrôles essentiels :

- 1) **Contrôle du clipsage de l'OAM :** les dents maxillaire et mandibulaire doivent impérativement être rétentives et assurer la tenue des gouttières. Le maintien du dispositif conditionne son efficacité. En cas de déclipsage, on perdrait le mouvement de propulsion de la mandibule, donc l'effet recherché.
- 2) **Contrôle du calage postérieur de l'OAM :** notion qui intéresse uniquement les orthèses biblocs qui sont mobiles. Le patient porteur de l'OAM doit être calé bilatéralement. S'il y a un déséquilibre avec un contact prématuré d'un côté, il faudra soustraire l'excès de résine. A l'inverse, il sera possible d'ajouter de la résine au niveau de la zone controlatérale en sous occlusion. Un bon calage protège les articulations temporo mandibulaires d'une éventuelle compression.
- 3) **Contrôle de l'insertion et désinsertion de l'OAM par le patient :** le patient doit réussir à insérer et désinsérer seul son OAM (37)

Étape 5 : Titration de l'orthèse :

La titration optimale correspond à la propulsion qui permet **d'obtenir le bénéfice clinique maximal** au patient, tout en conservant une bonne tolérance, ou la propulsion maximale tolérée par le patient. On ne retrouve pas de protocole standardisé pour la titration, les modifications se font progressivement, généralement **toutes les 2 semaines en ajoutant 1 à 2mm à la fois**.

Le contrôle polysomnographique est indispensable pour **évaluer objectivement l'efficacité**, il est nécessaire d'attendre au moins 2 mois de traitement pour le réaliser. **Un délai de 3 à 6 mois** après initiation du traitement est généralement nécessaire pour éviter une surestimation de l'efficacité du dispositif.

Il faudrait théoriquement obtenir un contrôle polysomnographique qui met en évidence une baisse d'au moins 50% de l'IAH. (38)

3. Impacts au niveau oro-facial :

3.1. Effets positifs :

Seul un contrôle de l'IAH par un **examen polysomnographique** peut démontrer objectivement l'efficacité d'un traitement par orthèse d'avancée mandibulaire. Néanmoins l'évaluation subjective du patient sur la diminution de la symptomatologie diurne et nocturne peut être un indicateur de réussite ou non.

Bien que l'efficacité de l'OAM soit moindre par rapport à la pression positive par ventilation continue selon son indication et certains critères, elle reste une alternative fiable, peu invasive, avec une tolérance moyenne supérieure.

- L'efficacité de l'OAM par rapport à la PPC **sur la qualité de vie**, avec une disparition des somnolences diurnes et de la fatigue est jugée **comparable**. Ainsi on peut penser qu'en découle une diminution des risques d'accidents liés à la fatigue et aux somnolences quotidiennes qui sont alors réduites avec une prise en charge efficace du SAHOS. (43)
- Il a été démontré que les OAM améliorent les **résultats polysomnographiques, réduisent l'IAH, les éveils et le taux de désaturation en oxygène** avec une amélioration significative de la qualité de vie au quotidien. Cependant on ne peut pas démontrer une efficacité sur le sommeil lui-même. (44)

- L'OAM permettrait de **diminuer la mortalité cardiovasculaire** de façon équivalente à la PPC chez les patients apnéiques. Elle pourrait aussi diminuer plus modérément l'hypertension artérielle. (45)

3.2. Conséquences néfastes des OAM :

Le port de l'orthèse d'avancée mandibulaire provoque **des changements au niveau dentaire**. Des forces sont appliquées sur les arcades dentaires supérieures et inférieures afin de maintenir la saillie, ainsi que des contre-forces pour maintenir la mâchoire dans sa position initiale(46).

3.2.1. Effets indésirables :

Le Guide Pédagogique de l'OMS pour la sécurité des patients, a défini en 2012, les effets indésirables et les effets secondaires.

Selon l'OMS :

- **Effet secondaire** : effet connu, autre que celui principalement recherché, en rapport avec les propriétés pharmacologiques d'un médicament.
- **Effet indésirable** : dommage inattendu résultant d'un acte justifié pour lequel la procédure appliquée était correcte dans le contexte où le médicament / dispositif médical a été utilisé. (47)

3.2.2. Effets secondaires rapportés :

Les effets secondaires qui découlent de la mise en œuvre d'un traitement par OAM peuvent survenir **à court et à long terme**.

A court terme : les effets seront majoritairement **légers, transitoires**. Ils surviennent dans les 6 mois suivant la mise en place du dispositif. La plupart disparaissent généralement spontanément en quelques jours ou semaines. Lorsqu'ils persistent ils sont assez bien tolérés et sont facilement améliorés et contrôlables par un dentiste formé au sommeil.

On rencontre : (48)

- Une salivation excessive

- Une bouche sèche
 - Une gêne dentaire
 - Des irritations gingivales
 - Des maux de tête
 - Une gêne au niveau des articulations temporo mandibulaires et des muscles masticateurs
- (49)

A long terme : les effets surviennent au de-là de 6 mois après initiation du traitement. Ils sont généralement **de mauvais pronostic** et majoritairement en lien avec des modifications occlusales.

On rencontre :

- Une diminution du surplomb
- Une lingualisation des incisives supérieures
- Une vestibulisation des incisives inférieures
- La mésialisation des molaires inférieures
- La distalisation des molaires supérieures
- Modifications et encombrement des arcades dentaires
- Apparition d'une béance postérieure
- Une diminution des contacts occlusaux (46).

Ils ne se résolvent généralement pas spontanément et peuvent entraîner un arrêt du traitement

3.2.2.1. Les effets dento-squelettiques :

De nombreuses études et analyses sur les effets des OAM sur la dentition et sur les bases osseuses ont été menées dans le temps, liées à l'utilisation croissante de ces dispositifs dans la prise en charge des SAHOS. **La plupart des résultats obtenus concordent d'un point de vue dentaire, néanmoins il est difficile d'établir un consensus sur les effets squelettiques.** Les résultats dentaires convergent mais leur degré de sévérité varie.

La variabilité des résultats sur les modifications dentaires, en termes de gravité dans le temps, pourrait dépendre de plusieurs facteurs dont :

- Le matériau de l'appareil,
- Sa conception,
- Le degré d'avancement initial,
- L'observance du traitement. (50)

ANALYSES DE LA LITTÉRATURE :

Rappels sur les analyses céphalométriques : outil d'aide à la compréhension des revues de la littérature

La céphalométrie permet **l'étude sagittale** des bases osseuses et dentaires d'un patient afin de déterminer sa classe d'Angle.

On réalise une téléradiographie de profil lorsque l'on envisage des **mouvements antéro-postérieurs** au niveau du massif facial. L'analyse céphalométrique permet de diagnostiquer des malocclusions dentaires et squelettiques, de planifier des traitements de corrections et d'évaluer des changements de croissance en cours de traitements.

Après l'obtention d'une **radiographie latérale en deux dimensions** du crâne, étendue de la tête au cou, l'opérateur (généralement un orthodontiste) procède à des tracés de plans et d'angles de références permettant de définir la typologie faciale et la classe dentaire d'un individu. (51)

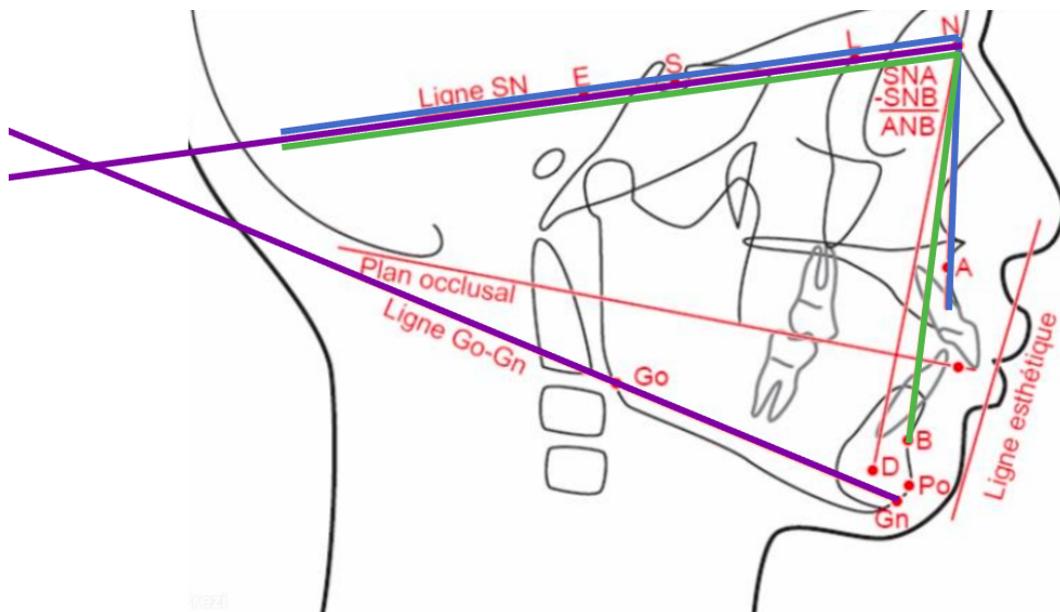


Figure 20 : tracé de céphalométrie avec les angles de référence SNA SNB et GoGn-SN utilisés dans les études sur les effets secondaires dentosquelettiques liés aux OAM

Pour évaluer les mouvements squelettiques on utilisera les mesures de Steiner avec les angles : SNA/ SNB et GoGn – Sn. On utilise le plan SN en référence pour définir la divergence faciale et la typologie squelettique.

Angle SNB : position antéro postérieure de la mandibule en relation avec la base du crâne : $> 80^\circ$: mandibule prognathe / $< 80^\circ$: mandibule rétrognathe

Angle SNA : position antéro postérieure du maxillaire par rapport à la base du crâne : $> 82^\circ$ = maxillaire prognathique (classe 2) / $< 82^\circ$ = maxillaire rétrusif

Rapport ANB : norme de $2^\circ (\pm 2^\circ)$. C'est l'angle relatif entre le maxillaire et la mandibule.

Angle GoGn – SN : permet d'évaluer la divergence faciale, autrement dit la typologie faciale : la normalité est $32 \pm 4^\circ$

- Si augmentation de l'angle = profil hyperdivergent (face longue)
- Si diminution de l'angle = profil hypodivergent (face courte)

Pour étudier les mouvements dentaires (surtout incisifs) on utilisera : l'angle entre les plans incisifs I et i

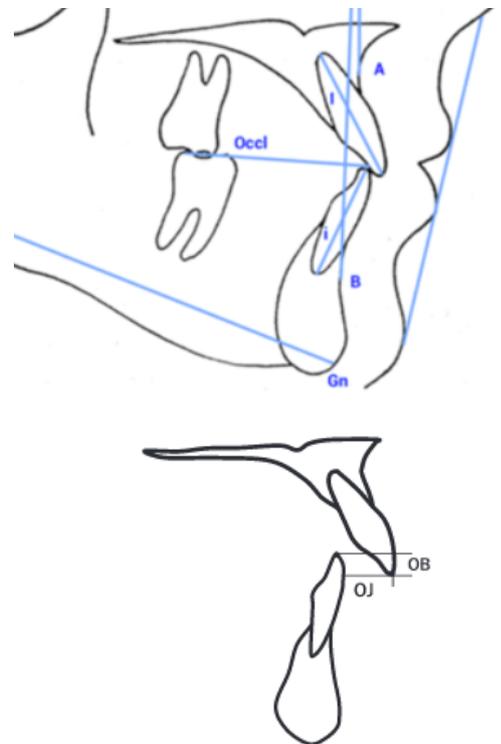
I : inclinaison des incisives centrales maxillaires

i : inclinaison des incisives centrales mandibulaires

L'inclinaison et la superposition des incisives supérieures et inférieures nous renseignent sur 2 paramètres :

Le surplomb / Overjet = OJ

Le recouvrement / Overbite = OB



3.2.2.1.1 Vestibuloversion des incisives mandibulaires et palatoversion des incisives maxillaires :

Le port d'un dispositif tel qu'une orthèse d'avancée mandibulaire exerce des pressions qui s'appliquent sur les arcades dentaires maxillaire et mandibulaire.

Celles-ci entraînent **une bascule en arrière des dents antérieures supérieures et une bascule vers l'avant des dents antérieures inférieures.**

En 2018, une étude observationnelle sur les effets secondaires au long terme du traitement du SAHOS par appareillages buccaux a suivi 62 patients sur une durée moyenne de 12,6 ans de traitement (entre 8 et 21 ans de traitement, patients mixtes, avec un âge moyen de début de 49 ans). Après avoir reporté les caractéristiques initiales pour chaque individu (âge, sexe, IMC, IAH..), Mona M et ses collaborateurs ont procédé au suivi céphalométrique avec des **mesures angulaires**. **Un seul et même opérateur a relevé les mesures.**

Tableau 1
Caractéristiques de base des patients.

N	62
Hommes/Femmes	52/10
Classification des angles (CI-, CIII**, CIII***)	31/26/4
Âge (o)	49,0±8,6 (29e65)
IMC (kg/m2)	29.1±6,9 (18,7e63.6)
AHI (/heure) (N¼56) Durée du traitement (y)	30,0±14,6 (7,4e66.2)
	12.6±3,9 (8,0e21.4)

Valeurs présentées en moyenne±écart type (plage).
*(ANB 0-5),**(ANB >5),***(ANB <0).

Figure 21 : caractéristiques initiales des patients inclus dans l'étude

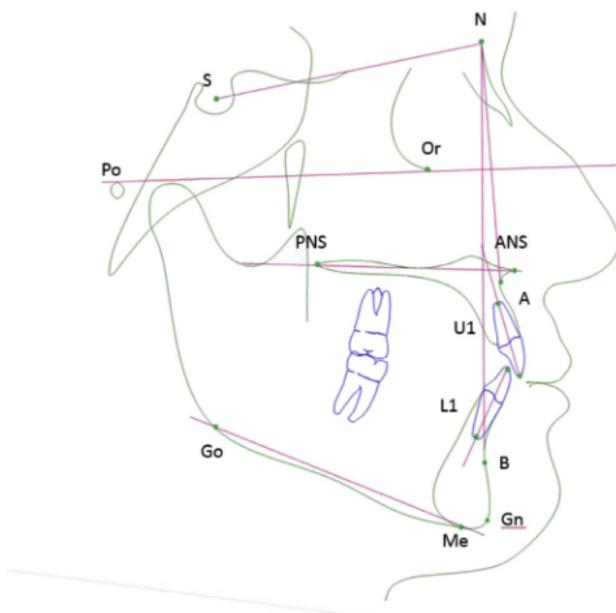


Tableau 2
Modifications céphalométriques globales pendant le traitement (n¼62).

	Initial	Final	Finale-Initiale	Valeur P
Mesures dentaires				
U1eSN (-)	95,3±8.1	89,2±9.0	6.1±5.9	<0,001
U1eFH (-)	103,7±8.0	97,4±9.0	6.3±6.2	<0,001
U1ePP (-)	105.1±8.5	98,9±9.5	6.3±6.0	<0,001
U1eN / A (-)	13.7±8.2	7.8±8.7	5.9±5.6	<0,001
L1eN.-B. (-)	23.1±8.5	31.4±10.9	8.2±6.2	<0,001
L1eDéputé (-)	91.1±7.2	98,9±10.5	7.9±6.2	<0,001
Mesures squelettiques				
SCN (-)	81,6±3.8	81,4±3.8	0,2±1.6	n.e
BNS (-)	77.1±3.7	76,4±3.7	0,7±1.3	<0,001
ANB (-)	4.6±2.9	5.0±2.8	0,4±1.1	0,005
SNGoGn (-)	32,5±6.5	33.4±6.6	0,9±2.1	0,001
MPPFH (-)	26,7±6.2	27,8±6.3	1.1±2.7	0,001

Valeurs présentées en moyenne±écart-type. NS : non significatif.

Une valeur négative dans Final-Initial indique une diminution de la valeur au fil du temps.

Figure 22 : schéma avec les angles et les plans céphalométriques utilisés pour comparer les mouvements dentaires et squelettique au début et à la fin du traitement par OAM. Tableau à droite : comparaisons des valeurs initiales et finale.

Les variables dentaires rapportées sur la totalité de l'intervalle de temps de traitement évalué ont permis de constater plusieurs changements :

- **Une rétroinclinaison / palatoversion des incisives supérieures** (inclinaison postérieure des incisives)

- D'après plusieurs plans de références, une inclinaison de près de 6° a été quasiment systématiquement retrouvée (ligne U1)
- **Une proclination / vestibuloversion** des incisives inférieures a été rapportée (inclinaison antérieure des incisives) (ligne L1)
 - Une inclinaison moyenne de 8° a été retrouvée pour les incisives mandibulaires

La présente étude, a permis de confirmer qu'il existe bien des mouvements dentaires associés au port d'une OAM mais **n'a pas pu objectiver des modifications squelettiques** cliniquement pertinentes.

La palatoversion des incisives supérieures s'avère **progressive dans le temps**, contrairement à la vestibulisation des incisives inférieures qui semble progressive initialement puis s'arrête au bout d'un certain temps. Ce déclin, puis arrêt des mouvements peut être attribué à la force exercée par la lèvre inférieure qui va contrecarrer les forces engendrées par l'OAM. (52)

3.2.2.1.2. Surplomb et recouvrement :

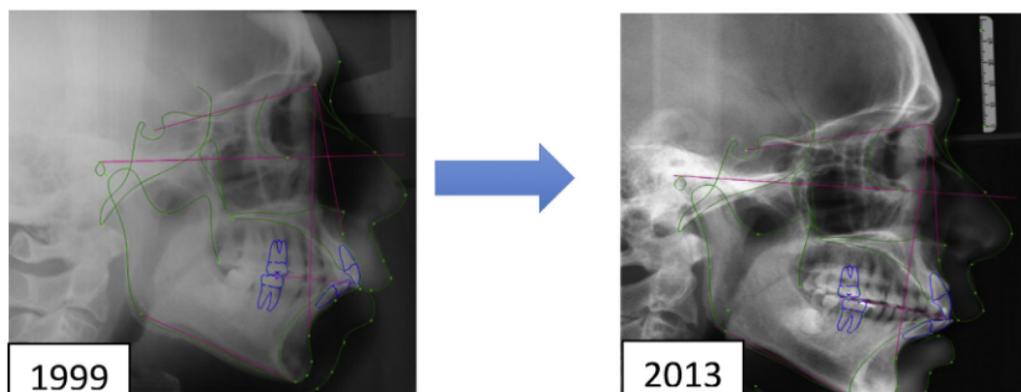


Figure 23 : gauche : tracé céphalométrique d'un patient au moment de l'initiation de son traitement par OAM. Droite : tracé obtenu après 14 ans de traitement par OAM chez le même patient (étude de Mona M et al.)

L'étude de Mona M et ses collaborateurs a montré que ces changements d'inclinaison des incisives provoquent une **diminution du surplomb**.

- 44% des patients présentaient **un surplomb négatif** à la fin de leur dernière évaluation du traitement (pour une durée moyenne de suivi de 12 ans). (52)

En 2010, Marklund a constaté une **diminution moyenne de 0,6mm de surplomb** chez 155 patients suivis pendant 5ans.

- 35% de ses patients présentaient un changement de surplomb inférieur à 1mm
- 32% des patients présentaient un changement supérieur à 1mm. (48)

Par conséquent, les résultats suggèrent que la diminution significative du surplomb dans le temps entraîne une **diminution du recouvrement**. De part ces modifications de surplomb et recouvrement une tendance à la **béance antérieure** a également été observée mais n'a pu être quantifiée.

En 2018, une méta analyse et revue systématique de toute la littérature sur le sujet a permis de corroborer les résultats antérieurs sur les changements dentaires (53).

Des patients majeurs, appareillés au long cours pour traiter des ronflements ou un SAHOS ont été inclus.

Les études sur le sujet menées dans le passé ayant fait l'objet **de méta analyses et de revues systématiques** ont été comparées. **Trois auteurs** ont extrait des données sur tous les textes anglais, indépendamment, en suivant le protocole PRISMA (Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta Analyses : éléments de rapports préférés pour les revues systématiques et méta analyses) afin d'effectuer une révision du texte intégral.

Plusieurs paramètres ont été étudiés pour évaluer les mouvements dentaires et squelettiques dont le **surplomb et le recouvrement**.

A l'issue d'une sélection rigoureuse, seules les études les plus qualitatives avec le moins de biais (prévisibles ou évidents) ont été retenues.

Ces recherches ont mis en évidence une **diminution moyenne de 1,22mm du surplomb** ainsi **qu'une perte de 1,25mm de recouvrement** sur 36 mois de traitement.

(52)

Le port d'une AOM provoque **bien une diminution du surplomb et du recouvrement**.

3.2.2.1.4 Version et extrusion des molaires :

En 2021, la revue systématique et méta analyse de « The Angle Orthodontist » a décrit certaines **malocclusions** liées au port d'une OAM au long terme. **Les téléradiographies de profil** des patients majeurs inclus dans les cohortes d'essais contrôlés ont pu montrer les modifications dentaires et squelettiques. Toutes les méta analyses (les plus fiables) sur le sujet ont été incluses dans les recherches.

- Seules les molaires mandibulaires subissent des mouvements :
Les molaires mandibulaires subissent une version mésiale et sont extrusées (53)
- La plupart des études intégrées à la recherche ne montrent pas d'impact sur les molaires maxillaires.

En 2008, Hui Chen et ses collaborateurs ont mis en évidence que les **molaires maxillaires subissaient une version distale associée à leur extrusion. (54)**

3.2.2.1.5. Largeur d'arcade :

Carmen Karadeniz et ses collaborateurs ont rapporté dans leur revue systématique dans The Angle Orthodontist les **impacts sur la largeur d'arcade**. Ils constatent une augmentation significative du nombre d'espaces interproximaux au maxillaire et à la mandibule :

- Une **expansion de l'arcade inférieure** est mesurée par une augmentation des distances intercanines et intermolaires mandibulaires, ainsi qu'une **diminution de l'encombrement mandibulaire (53)**

Chen et ses collaborateurs ont rapporté :

- **Une augmentation de 0,3mm des distances intermolaires au maxillaire**
- A contrario la **distance intercanines a diminué au maxillaire**
- La largeur d'arcade mandibulaire a augmenté de façon plus importante que la largeur de l'arcade maxillaire. L'encombrement semble avoir diminué sur les 2 arcades. **(54)**

3.2.2.1.6 Courbe de Spee :

Seule l'étude menée en 2008 par Chen et ses collaborateurs a montré l'impact du port au long terme d'une OAM **sur la courbe de Spee**.

La courbe de Spee dans la **zone prémolaire bilatérale a diminué de façon significative**, montrant un **aplatissement** de celle-ci.

- Pour les premières prémolaires, un aplatissement de 0,33 à 0,36 mm a été rapporté
- Un aplatissement de 0,20 à 0,27mm a été observé au niveau des deuxièmes prémolaires

Aussi la courbe de Spee a évolué de la même manière de chaque côté (variant de 0,01 à 0,36mm).
(54)

3.2.2.2. Les effets sur l'ossature :

Bien que de nombreuses études s'accordent sur les effets secondaires observés au niveau dentaire, **plus restreints sont les effets squelettiques rapportés.**

3.2.2.2.1. Rotation de la mandibule

En 2016, une étude céphalométrique menée pendant 3 ans et demi chez 35 patients portant une OAM au long terme a permis d'évaluer les changements dentosquelettiques qui en découlent.

Les **modèles dentaires et téléradiographies de profil** ont été réalisés le jour de la mise en place de l'appareil comme référence (T0) et le jour du suivi à long terme (T1). Un dispositif individuel (conçu à l'identique pour tous les patients) recouvrant les arcades dentaires inférieures et supérieures, titrable et amovible était utilisé. Après numérisation des modèles, un logiciel a procédé à leur analyse.

Les analyses de la céphalométrie ont alors mis en évidence :

- Une **diminution significative de la position antéropostérieure du maxillaire** (l'angle SNA a diminué de $0,4^\circ$ en moyenne $\pm 0,72^\circ$) en lien avec la palatoversion des incisives supérieures.
- Une **rotation significative de la mandibule vers le bas** a été constatée (SN/GoGn qui a diminué de $0,88^\circ \pm 1,28^\circ$) (46)

En 2021, Carmen Karadeniz montrait une **baisse significative de $0,6$ à $0,7^\circ$ vers le bas de l'angle SNB**. Une **légère rotation postérieure de la mandibule** a été confirmée par une augmentation de l'angle SN-GoGn (profil à tendance hyperdivergente). (53) 07/02/2024 14:55:00

3.2.2.2.2. Augmentation de la hauteur de l'étage inférieur de la face :

En 2018, Mona M et Hamoda ont admis que les changements squelettiques liés au port d'une OAM sont en rapport avec les **changements osseux physiologiques liés à l'âge** (la plupart des patients traités étant âgés). Il existe un changement significatif de la hauteur totale du visage, surtout de la hauteur faciale inférieure.

- Une **augmentation de $1,5\text{mm}$ de la hauteur faciale** a été constatée chez des patients suivis pendant 5 ans.
- Selon Bondevik cette augmentation de hauteur de l'étage inférieur de la face est notamment attribué à une **diminution de l'angle SNB**. (51)

3.2.2.3. Évolution de la classe d'Angle initiale

Peu d'études ont permis de mettre en évidence l'impact lié au port d'une OAM sur la classe dentaire.

Chen et ses collaborateurs, en 2008, ont procédé à une **évaluation tridimensionnelle** de modèles d'études dentaires, réalisés chez 70 patients (62 hommes et 8 femmes), à l'aide d'un logiciel (Micro scribe-3DX).

Les patients étaient tous traités par une OAM titrable sur une période de 7 ans et 4 mois. Les orthodontistes ont déterminé les classes d'Angle initiales, en début de traitement :

- 48 Classe I
- 10 Classe II division 1
- 10 Classe II division 2
- 2 Classe III

Les 2 individus en Classe III ont été exclus des mesures car pas assez nombreux.

Les mesures par le logiciel ont pu montrer que les OAM avaient des effets similaires à ceux des appareils fonctionnels utilisés chez les enfants en pleine croissance. Les forces s'exerçaient dans 2 directions : Verticalement au niveau des muscles masticateurs et vers l'avant du fait de la position antérieure de la mandibule.

Il a été mis en évidence que les **dents postérieures mandibulaires avançaient de manière significative par rapport à leurs homologues maxillaires**. Il y avait une exception dans ces mouvements mésiaux : seules les canines avaient un déplacement mésial moindre par rapport aux prémolaires

Les variables mesurées ont montré que les changements antéropostérieurs (avec un mouvement d'avancée antérieure au niveau de la mandibule) étaient **les mêmes peu importe la classification d'Angle initiale**.

Ces effets ont été classés en effets secondaires bénéfiques et effets indésirables :

- L'avancement mandibulaire est bénéfique pour les patients de Classe II,
- A l'inverse l'avancée mandibulaire peut être néfaste pour les patients de Classe I et III,
- Les patients de Classe II division 1 semblaient présenter les changements les plus favorables après un traitement à long terme. (54)

3.2.2.4. Troubles de l'Articulation Temporo Mandibulaire :

L'objectif est d'observer si le port de différents types d'OAM a un impact différent sur des ATM saines.

En 2007, Chèze et ses collaborateurs ont analysé les efforts appliqués par deux types d'orthèses d'avancée mandibulaire sur l'articulation temporo-mandibulaire.

Une des orthèses **travaillait en poussée**, l'autre orthèse **travaillait en retenue**. Une comparaison des efforts musculaires et articulaires, en position de protrusion de 10mm a été réalisée.

- Pour l'orthèses travaillant en poussée : **un effort important** est appliqué sur les muscles masséter et temporal postérieur. Ces 2 muscles servent d'élévateurs mandibulaires, ce qui provoque une ouverture de la bouche lorsque les muscles sont au repos et que l'orthèse est en place.
- Pour l'orthèse travaillant en retenue : elle permet d'obtenir une protrusion de 10mm avec un **effort musculaire minimal**. Ce type d'OAM est en moyenne 10% moins en contact avec l'ATM par rapport à l'orthèse travaillant en poussée. Son action au niveau articulaire également minimale (par rapport à l'OAM en poussée) provoque moins de syndromes douloureux.

Ainsi **l'observance variera selon le type d'orthèse** utilisé par le patient. Il est donc important de bien choisir le type d'OAM au préalable pour éviter les inconforts articulaires. (55)

En 2009, Lilian C Giannasi et ses collaborateurs ont réalisé des polysomnographies et des questionnaires de contrôles chez 34 patients, 6 mois après l'initiation de leur traitement par OAM, puis 36 mois plus tard.

Les opérateurs avaient pour objectif **d'évaluer les symptômes de dysfonction de l'appareil manducateur** chez les patients apnéiques utilisant sur le long terme une orthèse d'avancée mandibulaire.

L'étude incluait :

- Des patients souffrant de SAHOS
- Avec au minimum 8 à 10 dents par arcade
- Qui utilisaient leur orthèse au moins 4 nuits par semaine sur l'année précédente

Critères d'exclusion :

- Maladie parodontale
- Bruxisme
- Dysfonction sévère de l'appareil manducateur

Une première polysomnographie a été réalisée à chaque patient au début de l'étude puis 6 mois plus tard. Enfin au 36^{ème} mois de suivi, un entretien, a permis en suivant un questionnaire standardisé, d'évaluer l'usage de l'orthèse, son impact à long terme sur l'ATM en utilisant l'indice d'Helkimo.

Résultats à 6 mois de traitement :

- 31 patients ont ressenti des effets secondaires à court terme comme **modification occlusale, inconfort dentaire ou articulaire**. Au bout de 2 mois ces symptômes disparaissaient.
- Deux patients ont fait part d'un inconfort articulaire qui a duré les 6 premiers mois
- Initialement l'indice d'Helkimo a permis de déterminer :
 - o 19 patients ne présentaient aucun signe de DAM,
 - o 15 patients avec de légers signes de DAM et aucun ne rentrait dans la catégorie DAM modéré à sévère.

Résultats à l'entretien du 36^{ème} mois :

- Aucun patient n'a rapporté d'aggravation de ses symptômes de dysfonction mais un patient note un changement occlusal dans la région postérieure. La plupart des symptômes ont disparu au-delà de 6 mois.

Au rendez-vous de suivi, l'indice d'Helkimo a montré :

- o 24 patients ne présentaient aucun signe de DAM,
- o 10 patients présentaient de légers signes de DAM et toujours aucun patient n'a de DAM modérée à sévère.
- o 3 patients rapportent la disparition totale des bruits articulaires, 3 autres patients ont constaté une diminution des bruits articulaires de fréquent à rare et 1 patient continue à ressentir fréquemment des bruits articulaires. Aucun patient ne note de douleurs articulaires.

L'usage d'une orthèse d'avancée mandibulaire sur le long terme **n'aggrave pas les signes de dysfonction**. Les signes de DAM semblent même diminuer. L'OAM n'altère pas l'ATM chez le patient apnéique avec une dysfonction modérée. (56)

La plupart des études portant sur l'impact des OAM sur les articulations temporo mandibulaires ont montré que **celle-ci s'adapte facilement**. Des signes d'inconfort et des symptômes de DAM apparaissent transitoirement dans les premiers mois de traitement. Ils sont en relation avec **l'étirement musculaire, la modification du positionnement condylien ou une augmentation de la dimension verticale d'occlusion**. (DVO) Ces signes sont transitoires et disparaissent quasiment systématiquement. Les patients sont prévenus au préalable de l'existence d'effets secondaires. L'orthèse d'avancée mandibulaire ne provoque pas de dommages au niveau articulaire.

Les dysfonctions et douleurs articulaires découlent des perturbations dentaires engendrées par le port d'une OAM. Ainsi, les **modifications occlusales, la diminution du surplomb et du recouvrement,**

la palatoversion des incisives maxillaires, la vestibuloversion des incisives mandibulaires sont à l'origine de ces troubles.

Le rapport Bénéfices/risques reste favorable. Fransson et ses collaborateurs ont également observé qu'après l'arrêt du port de l'OAM l'occlusion s'est normalisée au bout de quelques semaines. (57)

En 2012, Doff et ses collaborateurs ont mis en évidence qu'une ATM dysfonctionnelle n'était pas impactée par le port d'une OAM. Cette ATM dysfonctionnelle **conserve son adaptabilité**. A l'initiation du traitement, les symptômes de DAM sont aggravés, mais comme pour une ATM saine ils sont de nature transitoire. L'étude de Michiel montre bien que malgré une augmentation de 16% des symptômes initiaux, après une année de traitement les effets indésirables au niveau articulaire ont disparu. (58)

4. Matériels et méthodes

Liste de mots clés utilisés :

- Sleep
- apnea
- Oral
- appliance
- device
- Side effects
- Mandibular
- Dental effect
- Skelettal effect
- Temporomandibular

Les études scientifiques en lien avec les effets secondaires des OAM, sur lesquelles s'appuie cette thèse, ont été menées entre 2003 et 2023.

Les supports de recherches principalement utilisés sont Pubmed et Medline ainsi que les sites officiels de recommandations sanitaires tels que la Haute Autorité de Santé.

D'après les différentes sources étudiées, les changements induits par le port d'OAM (surtout au long terme) vont essentiellement se limiter aux mouvements dentaires. Les résultats obtenus au niveau dentaire semblent admis par la communauté scientifique et seraient à l'origine des mouvements squelettiques constatés par certains auteurs.

De nombreux paramètres ont fait varier les résultats. Il était donc nécessaire de prendre en compte les caractéristiques propres aux orthèses utilisées et celles propres au patient suivi. La méthodologie et les protocoles mis en œuvre ont également eu une influence sur les résultats et leur fiabilité.

Caractéristiques des OAM qui ont fait varier les résultats :

- Le type d'orthèse utilisé, son matériau, son design (recouvrement choisi), sa titration ou encore sa durée d'application...

Caractéristiques des patients traités :

- Sévérité du SAHOS, support parodontal, présence d'une malocclusion initiale, santé articulaire (mouvements articulaires), propulsion initiale...

Le **niveau de preuve scientifique** des études menées par les différents auteurs dépendait de leur méthodologie. L'objectif était d'obtenir les résultats les plus fiables avec le moins de biais possible en étant rigoureux sur les critères d'inclusion et d'exclusion et sur la temporalité (étude prospective ou rétrospective...).

La Haute Autorité de Santé a établi des grades de recommandations avec les différents niveaux de preuves.

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
<p>Grade A : Preuve scientifique établie</p>	<p><u>Niveau 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - Analyse de décision fondée sur des études bien menées.
<p>Grade B : Présomption scientifique</p>	<p><u>Niveau 1</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - Analyse de décision fondée sur des études bien menées.
<p>Grade C : Faible niveau de preuve scientifique</p>	<p><u>Niveau 3</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Etudes cas-témoins. <p><u>Niveau 4</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Etudes comparatives comportant des biais importants ; - Etudes rétrospectives ; - Séries de cas ; - Etudes épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

Ci-après sont reportées les études ayant servi (en grande partie) à la rédaction de cet écrit. On constate que la plupart des supports appartiennent au **grade B** de la classification de la Haute Autorité de Santé. Malgré la croissance des recherches sur le sujet, des limites persistent dans l'élaboration des protocoles d'exploration de l'impact dentosquelettique lié à l'usage d'orthèses d'avancée mandibulaire. Bien que nous n'ayons que des **présomptions scientifiques**, nous avons une vision de l'état actuel des connaissances sur le sujet.

Étude	Objectifs	Modalités	Type	Niveau de preuve	Échantillon	Résultats
<i>A randomized controlled trial of oxygen therapy for patients who do not respond to upper airway surgery for obstructive for sleep apnea</i> Joosten SA 2021	Démontrer si les patients souffrant de SAHOS qui ne répondent pas à la chirurgie des voies aériennes supérieures, peuvent répondre positivement à une supplémentation en oxygène	Administration de 4L/min d'oxygène à un groupe et d'air médical (placébo) à un autre groupe pendant 1 nuit	Étude transversale cas-témoins	Grade C de niveau 3 Faible niveau de preuve scientifique	20 patients	Baisse significative de l'IAH chez les patients ayant reçu de l'oxygène par rapport au groupe placebo. Aucune différence observée sur la tension artérielle matinale
<i>Myofunctional therapy to treat obstructive sleep apnea : a systematic review and meta-analysis</i> Camacho M 2015	évaluer l'intérêt des thérapies myofonctionnelles dans le traitement du SAHOS chez l'enfant et l'adulte	Analyse de la littérature et des revues systématiques Rédaction d'une méta analyse sur l'apport des thérapies myofonctionnelles dans la prise en charge des SAHOS, contrôlés par polysomnographies, études des ronflements et des données de sommeil	Analyse de décisions fondées sur des études bien menées	Grade B de niveau 1 Présomption scientifique	9 études avec 120 patients adultes 2 études avec 25 patients enfants	les thérapies myofonctionnelles diminuent en moyenne de 50% l'IAH des adultes et de 62% chez les enfants. Elles devraient être ajoutées en moyens adjuvants de la prise en charge des SAHOS
<i>Mandibular advancement devices in obstructive sleep apnea : an updated review</i> Jayesh SR 2015	comparer les différents types d'OAM et leur efficacité dans le traitement du SAHOS	Rédaction d'une revue systématique après une analyse des données de la littérature existante	Étude rétrospective	Grade C de niveau 4 Faible niveau de preuve scientifique		les OAM sur mesure, titrables et blocs sont efficaces de manière équivalente dans les traitement des ronflements et des SAHOS légers à modérés. Les effets sur l'IAH sont similaires entre une OAM sur mesure et une prise en charge par PPC dans des cas de SAHOS modérés à sévères

Étude	Objectifs	Modalités	Type	Niveau de preuve	Échantillon	Résultats
<i>Polysomnographic phenotypes and their implications in obstructive sleep apnoea</i> <i>Zinchuk AV</i> <i>2018</i>	regrouper 4 domaines physiopathologiques (perturbation de l'architecture du sommeil, dérèglement du système autonome, perturbations respiratoire et hypoxie) et observer leur relation avec la survenue d'incidents cardiaques (crise cardiaque, crise d'angor, syndrome coronarien, mort...)	Examens polysomnographiques chez une cohorte de patients vétérans souffrant de SAHOS pour voir la survenue d'incidents cardiaques	Étude épidémiologique descriptive transversale	Grade C de niveau 4 Faible niveau de preuve scientifique	1247 patients	Certains phénotypes accroissent le risque d'événement cardiovasculaire indésirable (autres que ceux rapportés par la classification conventionnelle de gravité du SAHOS (index apnée hypopnée))
<i>Improvement in obstructive sleep apnea with weight loss is dependent on body position during sleep</i> <i>Joosten SA</i> <i>2017</i>	Évaluer les effets de la perte de poids chez des patients obèses souffrant d'un SAHOS diagnostiqué récemment (< 6mois) ayant un LAH > 20.	Essai contrôlé randomisé avec un groupe de patient qui réalise un régime diététique encadré médicalement et un autre groupe qui recourt à une chirurgie bariatrique	Étude prospective	Grade B de niveau 1 Présomption scientifique	60 patients	à l'issue d'une perte de poids, une proportion significative (22%) de patients obèses a eu une normalisation de leur LAH
<i>Effects of Weight Loss on Obstructive Sleep Apnea Severity. Ten-Year Results of the Sleep AHEAD Study</i> <i>Kuna ST</i> <i>2021</i>	Déterminer les bénéfices d'une hygiène de vie avec une perte de poids pour diminuer la sévérité du SAHOS sur 10ans	Suivi polysomnographique de patients souffrant de SAHOS et ayant amélioré leur hygiène de vie, suivis pendant 10 ans.	Étude prospective (essais comparatifs randomisés)	Grade B de niveau 1 Présomption scientifique	134 patients	baisse significative de la sévérité du SAHOS observée chez les patients diabétiques de type 2 ayant perdu du poids suite à la mise en place d'un régime diététique intense

Étude	Objectifs	Modalités	Type	Niveau de preuve	Échantillon	Résultats
<i>Cardiovascular mortality in obstructive sleep apnoea treated with continuous positive airway pressure or oral appliance : an observational study</i> Anandam 2013	évaluer au long terme la mortalité cardiovasculaire chez les patients souffrant de SAHOS sévère traités par OAM ou par PPC	étude de cohorte entre un groupe de patients souffrants de SAHOS sévère et un groupe contrôle dont l'IAH < 5/h sur une moyenne de 79 mois.	Étude prospective comparative	Grade B de niveau 1 Présomption scientifique	Groupe de patients souffrant de SAHOS sévère : n = 570 Groupe de patients contrôles : n = 269	l'efficacité des thérapies par PPC et par OAM est semblable dans la réduction du risque d'événement cardiovasculaire fatal chez les patients souffrant de SAHOS sévère
<i>Dentoskeletal effects of oral appliance wear in obstructive sleep apnoea and snoring patients.</i> Bonetti G 2017	montrer l'influence d'un traitement par OAM au niveau dentosquelettique au long cours.	suivi de mesures céphalométriques et de modèles tridimensionnels chez des patients atteints de ronflements et de SAHOS	Étude prospective	Grade B de niveau 1 Présomption scientifique	20 patients	Suivis céphalométriques :palatoverision des incisives maxillaires, une rotation vers le bas de la mandibule avec proinclinaison des incisives mandibulaires. L'étude 3D : diminution de la divergence de l'espace total supérieur et du surplomb avec supracclusion. La durée du tt a eu une influence sur l'inclinaison des incisives inf.
<i>Severe dental malocclusion: a rare and insidious complication of mandibular advancement devices for obstructive sleep apnea syndrome treatment.</i> Hugentobler M 2010	Montrer la survenue de malocclusions liées au port d'une OAM entraînant son arrêt	Cas de patients suivis par un professeur en chirurgie orale et stomatologie à Genève, traités avec un dispositif d'avancement mandibulaire	Étude prospective	Grade B de niveau 1 Présomption scientifique	4 patients	le port de dispositifs tels que les OAM peut entraîner des conséquences néfastes au niveau dentaire et squelettique. Le maintien d'appareils inadaptés laisse persister les malocclusions qui peuvent être irréversibles.

Étude	Objectifs	Modalités	Type	Niveau de preuve	Échantillon	Résultats
<i>Dental and skeletal changes associated with long-term oral appliance use for obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis</i> Araie T 2018	mettre en évidence les changements de l'arcade dentaire liés au port au long terme d'OAM	synthèse des revues de la littérature existantes pour une évaluation complète des effets des OAM chez des patients majeurs appareillés au long terme. Analyses et tri réalisés par 3 auteurs	Analyse de décisions fondées sur des études bien menées	Grade B de niveau 1 Présomption scientifique	182 études	changements dentaires constatés dans le temps influencés par la durée du ttt, pas de changements squelettiques significatifs rapportés
<i>Oral appliance-generated malocclusion traits during the long-term management of obstructive sleep apnea in adult</i> Karadeniz C 2022	identifier les caractéristiques des malocclusions générées par le port d'une OAM dans le ttt des ronflements et SAHOS pendant au moins 5 ans.	études de revues de la littérature publiées et non publiées et méta analyse conduite sur les effets aléatoires liés au port de mêmes types d'OAM pour exclure des différences biomécaniques	Analyse de décisions fondées sur des études bien menées	Grade B de niveau 1 Présomption scientifique	12 études	diminution du surplomb et du recouvrement associée à une rétro inclinaison des incisives maxillaires et une proclination des incisives mandibulaires. Aucun changement squelettique dans le sens sagittal et des changements de quelques degrés dans le sens vertical ont été rapportés.
<i>Three-dimensional computer-assisted study model analysis of long-term oral appliance wear. Part 2. Side effects of oral appliances in obstructive sleep apnea patients.</i> Chen H 2008	Mettre en évidence les changements occlusaux et squelettiques liés au port d'une OAM	patients atteints de SAHOS traités par OAM inclus dans un système d'analyse de modèles dentaires 3D avec comparaison entre les modèles initiaux et au cours du suivi	Étude prospective	Grade C de niveau 3 Faible niveau de preuve scientifique	70 patients	augmentation plus importante de la largeur d'arcade mandibulaire par rapport au maxillaire. Aplatissement de la courbe de Spee. Mésialisation molaires mandibulaires. Diminution du surplomb.

Étude	Objectifs	Modalités	Type	Niveau de preuve	Échantillon	Résultats
<i>Long-term compliance and side effects of oral appliances used for the treatment of snoring and apnea syndrome</i> Almeida FR 2005	Quantifier les effets secondaires liés à l'usage d'une OAM chez des patients souffrant de SAHOS et de ronflements	questionnaires transmis à des patients suivis pendant une période de plus de 5 ans	Étude transversale	Grade C de niveau 3 Faible niveau de preuve scientifique	544 patients	les patients appareillés au long terme ont rapporté des retours positifs avec une amélioration de leur SAHOS ou une diminution de leur ronflement
<i>Dental and skeletal long-term side effects of mandibular advancement devices in obstructive sleep apnea patients: a systematic review with meta-regression analysis</i> Bartolucci ML 2019	Évaluer les changements dentosquelettiques associés à l'utilisation à long terme et continue d'un dispositif d'avancement mandibulaire (MAD) chez les patients atteints de troubles respiratoires liés au sommeil.	Mesures céphalométriques et tridimensionnelles réalisées à l'initiation d'un tt par OAM et après 3,5 ans (+/- 1, 1 an) de tt chez des patients souffrant de ronflements et de SAHOS. Montrer l'influence de la durée du tt et des caractéristiques initiales du patients sur les dents et sur les bases osseuses	Étude prospective	Grade C de niveau 3 Faible niveau de preuve scientifique	20 patients	Diminution de la position horizontale du maxillaire, de la divergence de l'espace total et du surplomb (influencé par les caractéristiques du patients). Rétroinclinaison des incisives maxillaires. Rotation de la mandibule vers le bas, inclinaison vestibulaire des incisives mandibulaires (influencée par la durée du tt). Supraccclusion.
<i>Long-term side effects of sleep apnea treatment with oral appliances: nature, magnitude and predictors of long-term changes.</i> Hamoda MM 2019	évaluer l'ampleur et la progression des changements dentaires et squelettiques associés à un tt au long terme par OAM et déterminer les prédicteurs de ces changements	étude rétrospective de téléradiographies de profil chez des patients souffrant de SAHOS légers à sévères et de ronflements, traités par OAM sur mesure titrables pendant au moins 8 ans.	Étude rétrospective	Grade C de niveau 4 Faible niveau de preuve scientifique	62 patients	Rétroinclinaison des incisives supérieures (stable dans le temps), proinclinaison des incisives mandibulaires (dépendante de la durée de tt). Variations d'inclinaison des incisives plus importantes chez les patients avec un IMC important. Les changements squelettiques apparaissaient pour des durées de tt prolongées

Étude	Objectifs	Modalités	Type	Niveau de preuve	Échantillon	Résultats
<i>Systematic assessment of the impact of oral appliance therapy on the temporomandibular joint during treatment of obstructive sleep apnea: long-term evaluation</i> Giannasi LC 2009	évaluer les symptômes des dysfonctions temporo mandibulaires liés au port d'OAM au long cours	Polysomnographies réalisées chez les patients après 6 mois de tt Transmission de questionnaires avec un index de TMD, après 36 mois de traitement (+/- 17 mois) aux patients traités par OAM	Étude prospective	Grade C de niveau 3 Faible niveau de preuve scientifique	70 patients	l'intensité des Dysfonctions Temporo Mandibulaire décroît significativement au cours du traitement
<i>Influence on the masticatory system in treatment of obstructive sleep apnea and snoring with a mandibular protruding device: A 2-year follow-up</i> Fransson AMC 2004	identifier l'incidence et le type d'effets indésirables liés au port d'OAM sur le système masticateur	examen clinique réalisé avant la mise en place du traitement, après 6 mois et au bout de 2 ans. Envoi de questionnaires sur les symptômes ressentis	Étude prospective	Grade C de niveau 3 Faible niveau de preuve scientifique	44 patients atteints de SAHOS et 21 ronfleurs	les douleurs temporo mandibulaires rapportées (avis subjectif des patients) en début de tt ont disparu après 6 mois de tt
<i>Long-term oral appliance therapy in obstructive sleep apnea syndrome: a controlled study on temporomandibular side effects.</i> Doff MHLJ 2012	Évaluer la survenue de douleurs temporo mandibulaires et le risque de troubles des ATM chez les patients appareillés avec une OAM sur une période de 2 ans	enregistrement dans une base de données de l'intensité des douleurs et des dysfonctions des ATM, après 2 mois, 1 an et 2 ans de tt	Étude prospective	Grade C de niveau 3 Faible niveau de preuve scientifique	51 patients appareillés par OAM et 52 patients traités par PPC	les douleurs ont augmenté à l'initiation du tt et pdt plusieurs mois puis ont disparu. Les troubles des ATM ne sont pas une contre-indication au tt par OAM

5. Discussion

Les effets secondaires liés au port d'OAM sont encore peu documentés dans la littérature scientifique.

Pour cette rédaction de thèse, les sources étudiées étaient pour la grande majorité des études prospectives avec un suivi de patient pour contrôler et comparer des valeurs mesurées. Des études rétrospectives ont également servi de support. Lorsque les protocoles d'études randomisées étaient réalisés (avec un plus haut niveau de preuve), ces derniers présentaient des biais dans la sélection des patients (par exemple ils ne prenaient pas en compte l'influence du sexe sur les effets secondaires liés au port d'OAM). Ainsi, même si l'on perçoit les effets secondaires induits par le port d'OAM, cet écrit ne s'appuie que sur des présomptions scientifiques.

6. Conclusion :

Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil est une maladie chronique insidieuse qui évolue à bas bruit. Malgré l'avancée des recherches pour son diagnostic et sa prise en charge, cette pathologie reste encore sous-estimée et sous-évaluée. La fatigue diurne et les symptômes quotidiens qui en découlent sont rarement pris au sérieux par les patients qui les jugent « normaux » et « courants ».

Pourtant le SAHOS est un enjeu de santé publique. Il est à l'origine de nombreuses conséquences sur la qualité de vie, avec des répercussions sociales, professionnelles, familiales et une augmentation des risques d'accidents. Un SAHOS non traité évolue.

Le développement de supports d'aide à l'information et à la compréhension des patients est primordial. Les professionnels de la santé sont de plus en plus formés et armés pour le dépistage et l'orientation des patients vers une prise en charge adaptée.

L'orthèse d'avancée mandibulaire semble être un outil indispensable à notre profession de chirurgien-dentiste. Simple et efficace, la mise en œuvre de ce traitement est l'une des clés pour contrôler cette pathologie. Néanmoins, une formation adaptée et la connaissance du sommeil et du système manducateur vont de paire dans la réussite thérapeutique. Ainsi, nous pourrions nous prémunir face à des effets indésirables dentaires et au niveau squelettiques dans la sphère oro faciale. L'éducation thérapeutique du patient est indispensable pour un suivi régulier de son traitement.

Table des illustrations :

Figure 1 : INSERM : Infographie illustrant les différents stades du sommeil et de l'éveil enregistrés sur un sujet, par électroencéphalogramme, pendant la nuit. Au fur et à mesure de la nuit, le sommeil lent profond diminue au profit du sommeil lent léger

Figure 2 : source : SPLF : Tableau des critères des SAHOS définis par la SPLF

Figure 3 : support de cours IFSI, fiches de soins infirmiers

figure 4 : Principe de résistance de Starling, support de cours université de Grenoble (8)

Figure 5 : patient à gauche : patient sain avec une collapsibilité normale de ses VAS. Patient à droite : patient en surcharge pondérale souffrant de SAHOS, ses VAS sont réduites voire collabées

Figure 6 : Conséquences cardio-métaboliques liées au SAHOS (article : Physiopathologie du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil et de ses conséquences cardio-métaboliques)

Figure 7 : Questionnaire d'évaluation de la somnolence : Echelle d'Epworth

Figure 8 : Patiente appareillée pour la réalisation d'une polysomnographie (site internet : syndrome d'apnée du sommeil, initié par le laboratoire Resmed)

Figure 9 : schéma des structures de l'anatomie orofaciale

Figure 10 : patiente sans (A) et avec (B) une orthèse d'avancée mandibulaire (dans ce cas la patiente présente une PAC bimaxillaire stabilisée par des implants donc on peut la considérer comme ayant une dentition complète). Patiente de face (C) et de profil (D) : on constate la stabilisation de la mandibule en position avancée (34)

Figure 11 : Passage de l'air sans (à gauche) et avec dispositif d'OAM en place (à droite) (35)

Figure 12 : à gauche : OAM universelle bi bloc avec une liaison, proposée en vente libre par le distributeur de la marque « Quies ». A droite : OAM universelle mono bloc en vente libre sur le site commercial « Amazon »

Figure 23 : Gauche : OAM en propulsion mandibulaire / Droite : OAM en traction mandibulaire (guide clinique Orthèses orales)

Figure 14 : Étapes pour la réalisation et la mise en œuvre d'une OAM (recommandations du laboratoire ResMed) (40)

Figure 15 : mouvement de translation sagittale maximale (guide clinique des orthèses orales)

Figure 16 : positionnement des moulages selon les cires données par la position mandibulaire thérapeutique. (Guide clinique orthèses orales)

Figure 17 : à gauche : patiente en position de repos avec la jauge Gorges en vue latérale. A droite : patiente en position de propulsion maximale avec la jauge de Gorges en vue latérale Photos (ouvrage : Traitement des apnées du sommeil (et des ronflements) par OAM.)

Figure 18 : Application du silicone sur la fourchette occlusale (A), puis en bouche pour combler les espaces (B) (ouvrage : Traitement des apnées du sommeil (et des ronflements) par OAM)

Figure 19 : solidarisation latérales des deux gouttières sur le simulateur. La tige incisive doit être en contact avec la table incisive (guide clinique orthèses orales)

Figure 20 : tracé de céphalométrie avec les angles de référence SNA SNB et GoGn-SN utilisés dans les études sur les effets secondaires dentosquelettiques liés aux OAM

Figure 21 : caractéristiques initiales des patients inclus dans l'étude

Figure 22 : schéma avec les angles et les plans céphalométriques utilisés pour comparer les mouvements dentaires et squelettique au début et à la fin du traitement par OAM. Tableau à droite : comparaisons des valeurs initiales et finale.

Figure 23 : gauche : tracé céphalométrique d'un patient au moment de l'initiation de son traitement par OAM. Droite : tracé obtenu après 14 ans de traitement par OAM chez le même patient (étude de Mona M et al.)

Bibliographie :

1. INSERM,
La science pour la santé. Août
2017.
<https://www.inserm.fr/dossier/sommeil/>
2. Haute Autorité de Santé,
Apnées du sommeil : de nouvelles recommandations de prise en charge des patients.
Septembre 2014.
https://www.has-sante.fr/jcms/c_1761160/fr/apnees-du-sommeil-de-nouvelles-recommandations-de-prise-en-charge-des-patients
3. Haute Autorité de Santé,
Évaluation clinique et économique des dispositifs médicaux et prestations associées pour prise en charge du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS). Juillet 2014.
https://www.has-sante.fr/jcms/c_1761818/fr/evaluation-clinique-et-economique-des-dispositifs-medicaux-et-prestations-associees-pour-prise-en-charge-du-syndrome-d-apnees-hypopnees-obstructives-du-sommeil-sahos

4. P.Escourrou. et ses collaborateurs.
Quelle approche clinique et quelle procédure diagnostique pour le SAHOS.
Revue des maladies respiratoires. Organe Officiel de la société de Pneumologie de Langue Française
2010;27:S116.
5. Somni Planet.
Hypopnée du sommeil – définition, SAOS et SAHOS, indice d’apnée hypopnée (IAH),
conséquences.
<https://www.somniplanet.com/quest-ce-que-lhypopnee/>
6. P. Escourrou. et ses collaborateurs.
Quelle approche clinique et quelle procédure diagnostique pour le SAHOS.
Revue des maladies respiratoires. Organe Officiel de la société de Pneumologie de Langue Française
2010;27:S115.
7. Kingman P. Strohl. MD, Case School of Medicine, Case Western Reserve University Apnée
obstructive du sommeil. Physiopathologie de l'apnée obstructive du sommeil. Octobre

2022.

<https://www.msmanuals.com/fr/professional/troubles-pulmonaires/apn%C3%A9e-du-sommeil/apn%C3%A9e-obstructive-du-sommeil>

8. Laboratoire hypoxie et physiopathologie cardiovasculaire et respiratoire. Centre de recherche UGA. INSERM U1042. Syndrome d'apnées du sommeil.
<https://hp2.univ-grenoble-alpes.fr/tout-sur-hypoxie/hypoxie/syndrome-apnees-sommeil>

9. Haute Autorité de Santé.
Avis du 15 juillet 2014 de la CNEDIMTS (Commission Nationale d'Évaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies de santé.)
https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-09/avis_cnedimts_sahos_15_juillet_2014.pdf

10. INSERM.
Apnée du sommeil. Une source de fatigue, mais aussi de maladies cardiovasculaires. Août 2017.
<https://www.inserm.fr/dossier/apnee-sommeil/>

11. Rundo Jessica Vensel.
Obstructive sleep apnea basics. Cleve Clin J Med. sept 2019;86(9 Suppl 1):4.

12. Anne Mallart-Voisin, Louise Duthoit
Les troubles respiratoires du sommeil. Sommeil: Les points clés. 2021;7: 49.

13. Rundo Jessica Vensel.
Obstructive sleep apnea basics. Cleve Clin J Med. sept 2019;86(9 Suppl 1):3.

14. Iannella G, Magliulo G, Greco A, de Vincentiis M, Ralli M, Maniaci A, et al.
Obstructive Sleep Apnea Syndrome: From Symptoms to Treatment.
Int J Environ Res Public Health. févr 2022;19(4):2459.

15. Ludovica Borsoi.
The invisible costs of obstructive sleep apnea (OSA): Systematic review and cost-of-illness analysis.
PlosOne. 2022; 17(5): e0268677

16. Van Ryswyk EM, Mukherjee S, Chai-Coetzer CL, Vakulin A, McEvoy RD.

Sleep Disorders, Including Sleep Apnea, and Hypertension. American Journal Of Hypertension. Août 2018;31(8):857 - 864.

17. Zinchuk AV, Jeon S, Koo BB, Yan X, Bravata DM, Qin L, et al.
Polysomnographic phenotypes and their cardiovascular implications in obstructive sleep apnoea. Thorax. mai 2018;73(5):472-80.
18. Collop NA; Anderson WM; Boehlecke B; Claman D; Goldberg R; Gottlieb DJ; Hudgel D; Sateia M; Schwab R.
Clinical Guidelines for the Use of Unattended Portable Monitors in the Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea in Adult Patients. Journal of Clinical Sleep Medicine. Déc 2007 ;3(7):737-47.
19. Lovejoy CA, Abbas AR, Ratneswaran D.
An introduction to artificial intelligence in sleep medicine. Journal of Thoracic Disease. oct 2021;13(10):6095-8.
20. Malhotra A, Ayappa I, Ayas N, Collop N, Kirsch D, Mcardle N, et al.
Metrics of sleep apnea severity: beyond the apnea-hypopnea index. Sleep Research Society. Mars 2021 ;44(7)
21. Joosten SA, Khoo JK, Edwards BA, Landry SA, Naughton MT, Dixon JB, et al. Improvement in Obstructive Sleep Apnea With Weight Loss is Dependent on Body Position During Sleep. Sleep Research Society. Mai 2017;40(5).
22. Syndrome Apnée du Sommeil. Diagnostic apnée du sommeil. Site internet <https://www.syndrome-apnee-sommeil.fr/diagnostic-traitement/diagnostic/>
23. Kuna ST, Reboussin DM, Strotmeyer ES, Millman RP, Zammit G, Walkup MP, et al. Effects of Weight Loss on Obstructive Sleep Apnea Severity. Ten-Year Results of the Sleep AHEAD Study. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. Janvier 2021;203(2):221-9.
24. McDaid C, Griffin S, Weatherly H, Durée K, van der Burgt M, van Hout S, et al. Continuous positive airway pressure devices for the treatment of obstructive sleep apnoea- hypopnoea syndrome: a systematic review and economic analysis. Health Technology Assessment. Janvier 2009;13(4):1-146.

25. Haute Autorité de Santé. Orthèses d'avancée mandibulaire.
https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-11/amo_19_octobre_2021_6569_avis.pdf
26. Blumen M, Crampette L, Fischler M, Galet de Santerre O, Jaber S, Larzul JJ, et al.
Traitement chirurgical du SAHOS. Revue des Maladies Respiratoires. Octobre 2010;27:S157-65.
27. Le syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS). Site internet.
Centre Montpellier de Chirurgie Maxillo-Faciale.
<https://www.maxillo-facial-montpellier.fr/interventions/chirurgie-orthognatique/le-syndrome-dapnee-obstructive-du-sommeil-saos/>
28. Woodson BT, Strohl KP, Soose RJ, Gillespie MB, Maurer JT, Vries N de, et al.
Upper Airway Stimulation for Obstructive Sleep Apnea: 5-Year Outcomes. Otolaryngology, head and Neck Surgery. Juillet 2018;159(1):194-202.
29. Joosten SA, Tan M, Wong AM, Landry SA, Leong P, Sands SA, et al.
A randomized controlled trial of oxygen therapy for patients who do not respond to upper airway surgery for obstructive sleep apnea. Journal of Clinical Sleep Medicine ;17(3):445-52.
30. Luigi Taranto Montemurro. Ludovico Messineo. Andrew Wellman.
Targeting Endotypic Traits with Medications for the Pharmacological Treatment of Obstructive Sleep Apnea. A Review of the Current Literature. Journal Of Clinical Medicine. 2019;8(11):1846
31. Camacho M, Certal V, Abdullatif J, Zaghi S, Ruoff CM, Capasso R, et al.
Myofunctional Therapy to Treat Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta- analysis. Mai 2015;38(5):669-75.
32. Kamina.
Anatomie clinique. Tome 2 : tête, cou, dos. Maloine
33. Jayesh SR, Bhat WM.

- Mandibular advancement device for obstructive sleep apnea: An overview. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. Avril 2015;7(Suppl 1):S223-5.
34. Faber J, Faber C, Faber AP.
Obstructive sleep apnea in adults. *Dental Press J Orthod*. 2019;24(3):99-109.
35. C'est quoi une orthèse d'avancée mandibulaire anti-ronflement ? Site internet. *Sommeil Apnée*. 2023.
<https://www.sommeilapnee.fr/orthese-anti-ronflement/>
36. Haute Autorité de Santé : Commission Nationale d'Evaluation des Dispositifs Médicaux et Technologies de Santé. (CNEDIMTS). Avis du 21 mai 2019.
[https://www.has-sante.fr/upload/docs/evamed/CNEDIMTS-5854_ONIRIS%20PRO_21_mai_2019_\(5854\)_avis.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/evamed/CNEDIMTS-5854_ONIRIS%20PRO_21_mai_2019_(5854)_avis.pdf)
37. Ré Jean philippe.
Orthèses orales: gouttières occlusales. *Apnées du sommeil et ronflements Protège-dents*. éditions CdP; 2011:137.
38. Tison C.
Traitement des apnées du sommeil (et des ronflements) par orthèse d'avancée mandibulaire. Editions CdP; 2015: 234. (MEMENTO).
39. S. Karger AG.
Sleep-Related Breathing Disorders. *Lin H-C*. 2017(17)
40. Resmed. Narval.
Guide du spécialiste de l'appareil manducateur. Traitement du ronflement et des apnées obstructives du sommeil grâce à l'orthèse Narval. Une orthèse d'avancée mandibulaire fabriquée sur mesure.
https://document.resmed.com/documents/products/dental/narval-orm/practitioner-guide/narval_practitioner-guide_row_fre.pdf
41. Somnomed : site internet.
Remboursement et prise en charge par l'Assurance Maladie. 2021.

<https://www.monsommeilavecsomnomed.fr/patients-conseils-pratiques/remboursement-et-prise-en-charge-par-lassurance-maladie/>

42. Fleury B, Cohen-Levy J, Lacassagne L, Buchet I, Geraads A, Pegliasco H, et al. Traitement du SAHOS par orthèse d'avancée mandibulaire (OAM). *Revue des Maladies Respiratoires*. Octobre 2010;27:S146-56.
43. Gagnadoux F, Fleury B, Vielle, B., Pételle B, Meslier N, N'Guyen. Titrated mandibular advancement versus positive airway pressure for sleep apnoea. *European Respiratory Journal*. 2009. 34:914-920
44. Izabella Paola Manetta, Dominik Ettlin, Pedro Mayoral Sanz, Isabel Rocha, and Miguel Meirae Cruz. Mandibular advancement devices in obstructive sleep apnea : an updated review. *Sleep Sciences*. 2022;15(spec 2):398-405.
45. Anandam A, Patil M, Akinnusi M, Jaoude P, El-Solh AA. Cardiovascular mortality in obstructive sleep apnoea treated with continuous positive airway pressure or oral appliance: An observational study. *Respirology*. 2013;18(8):1184-90.
46. Alessandri-Bonetti G, D'Antò V, Stipa C, Rongo R, Incerti-Parenti S, Michelotti A. Dentoskeletal effects of oral appliance wear in obstructive sleep apnoea and snoring patients. *European Journal of Orthodontics*. 2017:482-488.
47. Guide pédagogique de l'Organisation Mondiale de la Santé pour la sécurité des patients. Site internet.
https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-12/resume_module_11.pdf
48. Hugentobler M, Scolozzi P. Severe dental malocclusion: a rare and insidious complication of mandibular advancement devices for obstructive sleep apnea syndrome treatment. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontology*. Mars 2010;109(3):e28-32.
49. Almeida FR, Lowe AA, Tsuiki S, Otsuka R, Wong M, Fastlicht S, et al. Long-term compliance and side effects of oral appliances used for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea syndrome. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. American Academy of Sleep Medicine. Avril 2005;1(2):143-52.

50. Bartolucci ML, Bortolotti F, Martina S, Corazza G, Michelotti A, Alessandri-Bonetti G.

- Dental and skeletal long-term side effects of mandibular advancement devices in obstructive sleep apnea patients: a systematic review with meta-regression analysis. *European Journal of Orthodontics*. Janvier 2019;41(1):89.
51. Hamoda MM, Almeida FR, Pliska BT.
Long-term side effects of sleep apnea treatment with oral appliances: nature, magnitude and predictors of long-term changes. *Sleep Medicine*. Avril 2019;56:184-91.
52. Araie T, Okuno K, Ono Minagi H, Sakai T.
Dental and skeletal changes associated with long-term oral appliance use for obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Review* octobre 2018;41:162-166.
53. Karadeniz C, Lee KWC, Lindsay D, Karadeniz EI, Flores-Mir C.
Oral appliance-generated malocclusion traits during the long-term management of obstructive sleep apnea in adults: *Angle Orthodontics*. Mars 2022;92(2):255-64.
54. Chen H, Lowe AA, De Almeida FR, Fleetham JA, Wang B.
Three-dimensional computer-assisted study model analysis of long-term oral-appliance wear. Part 2. Side effects of oral appliances in obstructive sleep apnea patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. septembre 2008;134(3):408-17.
55. Chèze, B. N.
Impact de deux orthèses d'avancée mandibulaire. *ITBM RBM*. Janvier 2007;2006(27):233-7.
56. Giannasi LC, Almeida FR, Magini M, Costa MS, de Oliveira CS, de Oliveira JCM, et al.
Systematic assessment of the impact of oral appliance therapy on the temporomandibular joint during treatment of obstructive sleep apnea: long-term evaluation. *Sleep Breath*. Novembre 2009;13(4):375-81.
57. Fransson AMC, Tegelberg Å, Johansson A, Wenneberg B.
Influence on the masticatory system in treatment of obstructive sleep apnea and snoring with a mandibular protruding device: A 2-year follow-up. *American J Orthod Dentofacial Orthop*. Décembre 2004;126(6):687-93.
58. Doff MHJ, Veldhuis SKB, Hoekema A, Slater JJRH, Wijkstra PJ, de Bont LGM, et al.
Long-term oral appliance therapy in obstructive sleep apnea syndrome: a controlled study on

temporomandibular side effects. Clin Oral Investig. juin 2012;16(3):689-97.

NANTES UNIVERSITÉ
UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Vu le Président du Jury,

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Vu le Doyen,

Pr Assem SOUEIDAN

GERGAUD (Clarisse). – Place des orthèses d’avancée mandibulaire dans la prise en charge du syndrome d’apnée obstructive du sommeil et impact au niveau orofacial. – 23 f. ; ill. ; tabl. ; 59 ref. ; 30 cm (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2024)

RESUME : Ce travail s’intéresse à la place des orthèses d’avancée mandibulaire dans la prise en charge du syndrome d’apnée obstructive du sommeil et à leur impact au niveau orofacial. Ce trouble reste encore trop sous-estimé et sous diagnostiqué. Les dispositifs d’avancement mandibulaire sont utilisés dans le traitement de cette pathologie lorsque sa sévérité est modérée à sévère. Dans ce travail nous étudierons les orthèses d’avancée mandibulaire, leurs indications, leur fonctionnement, leurs effets positifs ainsi que les effets néfastes rencontrés au niveau dentaire et squelettique. Une utilisation adéquate de ces appareillages est l’une des clés de réponse à ce problème de santé publique.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Odontologie

MOTS CLES MESH :

Sommeil - Sleep

Apnée - Apnea

Oral

Appareil - Appliance

Dispositif - Device

Effet indésirable - Side effect

Mandibule - Mandibular

Effets dentaires - Dental effect

Effets squelettique - Skelettal effect

Temporomandibulaire - Temporomandibular

JURY :

Président : Professeur Amouriq. Y

Directrice : Docteur Enkel. B

Assesseur : Docteur Clouet. R

Assesseur : Docteur Prud’homme. T

Assesseur : Docteur Guias Charles