

UNIVERSITÉ DE NANTES

UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

Année : 2016

N° 027

**LE TRAITEMENT DU SYNDROME D'APNÉE OBSTRUCTIVE DU  
SOMMEIL PAR LES ORTHÈSES D'AVANCÉES MANDIBULAIRES  
ET SES EFFETS SECONDAIRES.**

THÈSE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT DE  
DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

présentée  
et soutenue publiquement par

**JAHOO François**  
Né le 14 juin 1989

Le mardi 09 février 2016 devant le jury ci-dessous :

Président : Monsieur le Professeur Bernard GIUMELLI  
Assesseur : Monsieur le Docteur Stéphane RENAUDIN

Directeur de thèse : Madame le Docteur Bénédicte ENKEL-CASTELOT

Co-directeur de thèse : Monsieur le Docteur Bertrand BOUETEL

<b>UNIVERSITÉ DE NANTES</b>	
<b>Président</b>	Pr LABOUX Olivier
<b>FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE</b>	
<b>Doyen</b>	Pr AMOURIQ Yves
<b>Assesseurs</b>	Dr BADRAN Zahi Pr SOUEIDAN Assem Pr WEISS Pierre
<b>Professeurs des Universités Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.</b>	
Monsieur AMOURIQ Yves Monsieur GIUMELLI Bernard Monsieur LESCLOUS Philippe	Madame LICHT Brigitte Madame PEREZ Fabienne Monsieur SOUEIDAN Assem Monsieur WEISS Pierre
<b>Professeurs des Universités</b>	
Monsieur BOULER Jean-Michel	
<b>Professeurs Emérites</b>	
Monsieur BOHNE Wolf	Monsieur JEAN Alain
<b>Praticiens Hospitaliers</b>	
Madame DUPAS Cécile Madame LEROUXEL Emmanuelle	Madame HYON Isabelle Madame GOEMAERE GALIERE Hélène
<b>Maîtres de Conférences Praticiens hospitaliers des C.S.E.R.D.</b>	<b>Assistants Hospitaliers Universitaires des C.S.E.R.D.</b>
Monsieur AMADOR DEL VALLE Gilles Madame ARMENGOL Valérie Monsieur BADRAN Zahi Madame BLERY Pauline Monsieur BODIC François Madame DAJEAN-TRUTAUD Sylvie Madame ENKEL Bénédicte Monsieur GAUDIN Alexis Monsieur HOORNAERT Alain Madame HOUCHMAND-CUNY Madline Madame JORDANA Fabienne Monsieur KIMAKHE Saïd Monsieur LE BARS Pierre Monsieur LE GUEHENNEC Laurent Madame LOPEZ-CAZAUX Serena Monsieur MARION Dominique Monsieur NIVET Marc-Henri Monsieur RENAUDIN Stéphane Madame ROY Elisabeth Monsieur STRUILLLOU Xavier Monsieur VERNER Christian	Madame BERNARD Cécile Madame BOEDÉC Anne Madame BRAY Estelle Monsieur CLÉE Thibaud Madame CLOITRE Alexandra Monsieur DAUZAT Antoine Monsieur DEUMIER Laurent Monsieur DRUGÉAU Kévin Madame GOUGEON Béatrice Monsieur LE BOURHIS Antoine Monsieur LE GUENNEC Benoît Madame MAÇON Claire Madame MERAMETDJIAN Laure Madame MOREIGNE MELIN Fanny Monsieur PILON Nicolas Monsieur PRUD'HOMME Tony Madame RICHARD Catherine Monsieur ROLOT Morgan
<b>Enseignants Associés</b>	<b>A.T.E.R.</b>
Madame RAKIC Mia (MC Associé) Madame VINATIER Claire (MC Associé)	Monsieur LAPERINE Olivier

Mise à jour le 12/11/2015

**Par délibération en date du 6 décembre 1972, le conseil de la faculté de Chirurgie dentaire a arrêté 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

**A Monsieur le Professeur Bernard GIUMELLI**

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de

Recherche Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Responsable du Département de Prothèse de la Faculté d'Odontologie de Nantes.

-NANTES-

*Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse,*

*Pour la qualité de l'enseignement que vous m'avez prodigué pendant mes années d'études,*

*Veillez recevoir mes plus sincères remerciements et l'expression de mon profond respect.*

**A Madame le Docteur Bénédicte CASTELOT-ENKEL**

Maître de conférence des Universités  
Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de  
Recherche Dentaires  
Département d'Odontologie Conservatrice-Endodontie  
Docteur de l'Université de Nantes.

-NANTES-

*Pour avoir fait l'honneur de diriger cette thèse,  
Pour votre aide, votre investissement, votre disponibilité et pour votre gentillesse  
tout au long de ces années d'étude,  
Pour la richesse et la qualité de votre enseignement,  
Veuillez trouver dans ce travail l'expression de ma reconnaissance et de mes  
remerciements les plus sincères.*

**A Monsieur le Docteur Bertrand BOUETEL**

Ancien Assistant Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de  
Recherche Dentaires

Docteur de l'Université de Nantes

Département d'occlusodontologie

Praticien Hospitalier Attaché au Centre Hospitalier Universitaire

Chargé de Cours à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nantes.

-NANTES-

*Pour m'avoir fourni des documents et pour le temps que vous avez pris pour m'aider  
à réaliser ce travail,*

*Pour votre disponibilité, votre aide, votre gentillesse que vous m'avez témoignées,*

*Pour la richesse et la qualité de votre enseignement au cours de mes années d'études,*

*Veillez recevoir le témoignage de mon plus profond respect et de ma gratitude.*

**A Monsieur le Docteur Stéphane RENAUDIN**

Maitre de Conférence des Universités  
Praticien Hospitalier des Centres de Soins d'Enseignement et de  
Recherche Dentaires  
Chef du Département d'Orthopédie Dento-Faciale.

-NANTES-

*Pour m'avoir fait l'honneur de participer à ce jury,  
Recevez mes sincères remerciements.*

## Table des Matières

Liste des abréviations.....	p 10
<b>Introduction.....</b>	<b>p 11</b>
<b>1 – Généralités.....</b>	<b>p 12</b>
<b>1-1-Définition .....</b>	<b>p 12</b>
1-1-1 - Sommeil lent et paradoxal.....	p 12
1-1-2 – Apnée.....	p 13
1-1-3 – Hypopnée.....	p 13
1-1-4 – SAS (index d'apnée et index d'apnée/hypopnée).....	p 13
1-1-5 – SAHOS.....	p 13
<b>1-2-Physiopathologie des SAHOS .....</b>	<b>p 15</b>
<b>1-3-Épidémiologie.....</b>	<b>p 17</b>
1-3-1 – Prévalence .....	p 17
1-3-2 – Facteurs de risques.....	p 18
1-3-3 – Conséquences.....	p 19
<b>2 – La prise en charge du Syndrome d'Apnée du Sommeil par les orthèses d'avancées mandibulaires.....</b>	<b>p 21</b>
<b>2-1-Poser le diagnostic du SAHOS.....</b>	<b>p 21</b>
2-1-1 – Dépistage.....	p 21
2-1-2 – PSG/PV.....	p 22
<b>2-2-Principe de l'OAM :.....</b>	<b>p 25</b>
2-2-1 – Rappels anatomiques.....	p 25
2-2-2 – Biomécanique des orthèses.....	p 27
<b>2-3-Indications / Contre-indications .....</b>	<b>p 28</b>
2-3-1- Indications .....	p 28
2-3-2- Contre-indications .....	p 29
2-3-2-1-Générales.....	p 29
2-3-2-2-Locales.....	p 29
<b>2-4-Les différents types d'orthèses .....</b>	<b>p 29</b>
2-4-1 – OAM universelle (mono/bibloc).....	p 30
2-4-2 – OAM sur mesure (mono/bibloc).....	p 30
2-4-2-1-Mesure de la position d'ouverture maximale.....	p 31
2-4-2-2-Mesure de la diduction maximale.....	p 31
2-4-2-3-Mesure de la translation sagittale maximale .....	p 31
<b>2-5-Réalisation de l'OAM .....</b>	<b>p 32</b>
2-5-1 – Étape clinique : enregistrement de la PMT.....	p 32
2-5-2 – Étape de laboratoire : fabrication de l'OAM .....	p 34
2-5-3 – Étape clinique : pose de l'OAM.....	p 35

<b>3 – Analyse de la littérature.....</b>	<b>p 36</b>
<b>3-1 - Les recommandations .....</b>	<b>p 36</b>
<b>3-2 – Utilisation de l'OAM : l'efficacité.....</b>	<b>p 37</b>
<b>3-3 - Les conséquences néfastes des OAM.....</b>	<b>p 41</b>
3-3-1 - Les effets indésirables .....	p 41
3-3-2 – Les effets secondaires démontrés .....	p 43
3-3-2-1 – Les effets dento-squelettiques .....	p 43
3-3-2-1-1- Vestibulo-version des incisives mandibulaires.....	p 43
3-3-2-1-2- Palato-version des incisives maxillaires.....	p 43
3-3-2-1-3- Surplomb et recouvrement.....	p 43
3-3-2-1-4- Version et extrusion des molaires.....	p 44
3-3-2-1-5- Largeur d'arcade.....	p 44
3-3-2-1-6- Courbe de Spee.....	p 45
3-3-2-2 – Les effets osseux.....	p 45
3-3-2-2-1-Rotation de la mandibule.....	p 45
3-3-2-2-2- Augmentation de la hauteur de l'étage inférieur de la face.....	p 46
3-3-2-3 – Les évolutions en fonction des classes d'Angles initiales.....	p 49
3-3-2-4 – Troubles de l'ATM.....	p 50
3-3-2-5 – Analyse critique de la littérature .....	<b>p 53</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>p 59</b>
<b>Table des illustrations.....</b>	<b>p 60</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>p 61</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>p 68</b>

## Liste des abréviations

ATM : Articulation Temporo-Mandibulaire  
AVC : Accident Vasculaire Cérébrale  
ECG : ElectroCardioGramme  
EEG : ElectroEncéphaloGramme  
EMG : ElectroMyoGramme  
EOG : ElectroOculoGramme  
HAS : Haute Autorité de Santé  
HTA : Hyper Tension Artérielle  
IAH : Index d'Apnée Hypopnée  
IMC : Indice de Masse Corporelle  
IRM : Imagerie par Résonance Magnétique  
OAM : Orthèse d'Avancée Mandibulaire  
OIM : Occlusion d'Intercuspidie Maximale  
PMT : Position Mandibulaire Thérapeutique  
PPC : Pression Positive Continue  
PSG : PolySomnoGraphie  
PV : Polygraphie Ventilatoire  
RDC/TMD : Research Diagnostic Criteria for TemporoMandibular Disorders  
REM : Rapid Eye Movement  
SAS : Syndrome d'Apnée du Sommeil  
SAOS : Syndrome d'Apnée Obstructive du Sommeil  
SAHOS : Syndrome d'Apnée Hypopnée Obstructive du Sommeil  
SNC : Système Nerveux Central  
VAS : Voies Aériennes Supérieures  
VNN PPC : Ventilation Nasale Nocturne par Pression Positive Continue  
UPPP : Uvulo-Palato-Pharyngo-Plastie

## **INTRODUCTION**

Obésité, fatigue, somnolence diurne, altération des capacités intellectuelles ... autant de symptômes évoquent le syndrome d'apnée du sommeil. A ce jour il est estimé entre 4 et 6 % de la population atteinte de ce syndrome. Ce n'est pas une pathologie nouvelle car il est supposé que de nombreuses personnalités historiques ont en ait été atteints (Napoléon Ier , Winston Churchill, William Howard Taft) mais les connaissances et les risques liés à ce syndrome s'étoffent au cours des dernières décennies. Car si l'apnée du sommeil existe depuis de longues nuits, l'éveil thérapeutique n'en est que trop récent.

L'apnée du sommeil est une maladie respiratoire résultant d'une obstruction des voies aériennes supérieures, altérant la qualité du sommeil et pouvant avoir des répercussions graves sur la santé de l'individu. De plus en plus d'études font états de leurs complications organiques quelles soient pulmonaires, cardio-vasculaires, métaboliques, neuropsychiatriques, etc.

La thérapeutique de choix de cette pathologie est la pression positive continue mais d'autres alternatives sont possibles en cas de refus ou d'échec du patient au traitement.

L'orthèse d'avancée mandibulaire en fait partie et si les indications sont bien respectées, nul doute de la bonne efficacité du traitement.

Cette dernière va agir grâce à sa biomécanique de propulsion de la mandibule induisant une ouverture du carrefour aéro-pharyngée et de ce fait une augmentation du flux respiratoire aboutissant à l'effet recherché : améliorer la qualité du sommeil.

Le but de cette thèse est dans un premier temps d'expliquer la physiopathologie de l'apnée du sommeil, le principe d'action et de réalisation de l'orthèse d'avancée mandibulaire ; puis dans un deuxième temps de s'intéresser à l'efficacité de la l'orthèse d'avancée mandibulaire chez les patients apnéiques mais surtout aux effets secondaires liés au port de cette dernière.

# 1 – GÉNÉRALITÉS :

## 1-1-Définitions:

### 1-1-1-Le sommeil lent et paradoxal (45)

Le sommeil correspond à un état physiologique altéré de la vigilance.

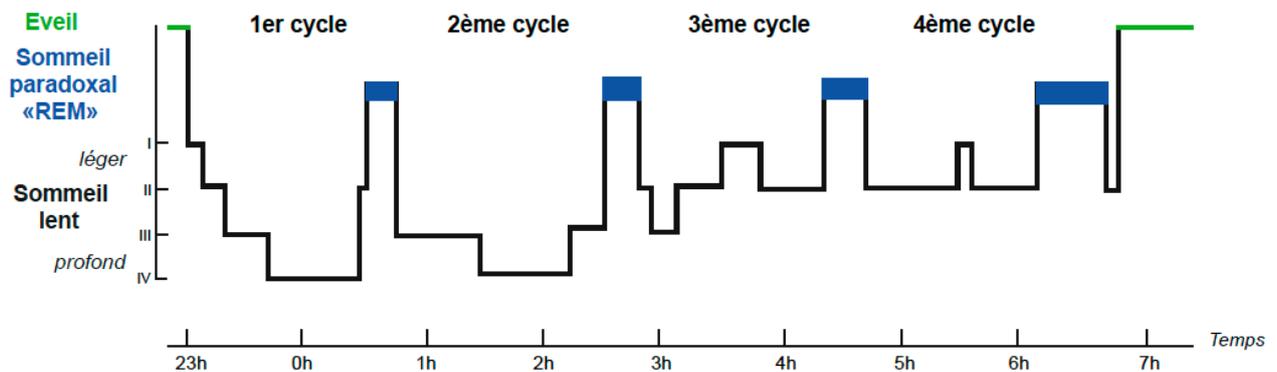
Le sommeil est scindé en différents cycles d'environ 90 à 110 minutes, une nuit équivalant à 4 à 6 cycles en moyenne.

Chaque cycle se décompose lui-même en différents stades.

Les stades 1 (phase d'endormissement) et 2 correspondent au sommeil lent léger, où le corps commence à se reposer et où s'acquiert la mémoire pratique (50% du temps).

Le stade 3 et 4 correspondent au sommeil lent profond et induit le sommeil réparateur, c'est un moment de régénération et de développement (30 % du temps).

Vient ensuite le sommeil paradoxal "REM sleep" où l'activité cérébrale est intense et proche de l'état d'éveil, mais avec une atonie musculaire majeure. Il permettrait la récupération mentale et l'organisation des connaissances, et serait le moment privilégié des rêves (20 % du temps).



*Fig. 1 : Déroulement d'une nuit de sommeil (hypnogramme)*

Au cours de ce sommeil, peuvent être observés des épisodes anormalement fréquents d'interruptions de la ventilation liés à un collapsus répété des VAS, d'obstructions plus ou moins complètes, conduisant à des micro-réveils et fragmentant ainsi le sommeil.

### 1-1-2-Apnée

C'est le premier événement identifié dans la pathologie respiratoire du sommeil. Il se traduit comme étant une interruption complète du débit aérien naso-buccal de plus de 10 secondes **(22)**, qui est une valeur arbitraire. En effet, une apnée plus courte pourrait avoir les mêmes conséquences cliniques (désaturation, éveil).

On distingue trois types d'apnées **(27)** :

- Les apnées obstructives qui résultent d'une occlusion des VAS, qui se produisent le plus souvent au niveau de l'oropharynx, malgré la persistance d'efforts inspiratoires.
- Les apnées centrales qui résultent de l'interruption simultanée du flux aérien et de la contraction des muscles inspiratoires.
- Les apnées mixtes qui résultent de la succession d'une apnée centrale, puis d'une apnée obstructive.

### 1-1-3-Hypopnée

C'est soit une diminution d'amplitude de la ventilation de plus de 50% par rapport à son niveau de référence pendant au moins 10 secondes, soit une réduction qualitative de la ventilation, associée à une désaturation artérielle en oxygène d'au moins 4 % et/ou à un micro-éveil.

Les hypopnées peuvent être obstructives, centrales ou mixtes **(27)**.

### 1-1-4-Index d'Apnées/Hypopnées ou IAH

Cet index correspond au nombre d'événements d'apnée et d'hypopnée enregistrés en une heure de sommeil, et va permettre de définir la sévérité du SAHOS.

### 1-1-5-Le Syndrome d'Apnée Hypopnée Obstructive du Sommeil ou SAHOS :

La définition de l'American Academy of Sleep Medicine est la suivante **(24)** : « le diagnostic de SAHOS est confirmé si le nombre d'événements respiratoires anormaux (apnées, hypopnées, micro-éveils liés à un effort respiratoire) à l'analyse polysomnographique est au moins égal à 15 événements/heure ou au moins égal à 5 événements/heure avec un des symptômes suivants :

épisodes d'endormissement involontaires durant une phase d'éveil, somnolence diurne, sommeil non réparateur, fatigue, insomnie, réveil avec sensations d'étouffement ou de suffocation, description par le (la) conjoint(e) de forts ronflements ou d'interruptions de la respiration pendant le sommeil. »

Pour la HAS, le syndrome se caractérise par la survenue, pendant le sommeil, d'épisodes anormalement fréquents d'interruptions de la ventilation (apnées), ou de réductions significatives de la ventilation (hypopnées). Il est lié à un collapsus répété des voies aériennes supérieures au cours du sommeil. Les épisodes d'apnées et d'hypopnées entraînent une hypoxémie et des micro-éveils.

**(24)**

Selon la Société de Pneumologie de la Langue Française, la sévérité du SAHOS est évaluée en prenant en compte les 2 composantes suivantes : l'IAH et l'importance de la somnolence diurne.

Le niveau de sévérité du SAHOS est défini par la composante la plus sévère. **(41)**

- Index d'apnées hypopnées (ou IAH)

**Léger** : 5 à 15 événements par heure

**Modéré** : 15 à 30 événements par heure

**Sévère** : plus de 30 événements par heure.

- Somnolence

**Légère** : somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire ayant peu de répercussion sur la vie sociale ou professionnelle et apparaissant pendant des activités nécessitant peu d'attention (regarder la télévision, lire, être passager d'une voiture).

**Modérée** : somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire ayant une répercussion modérée sur la vie sociale ou professionnelle et apparaissant pendant des activités nécessitant plus d'attention (concert, réunion).

**Sévère** : somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire perturbant de façon importante la vie sociale ou professionnelle et apparaissant lors d'activités de la vie quotidienne (manger, tenir une conversation, marcher, conduire).

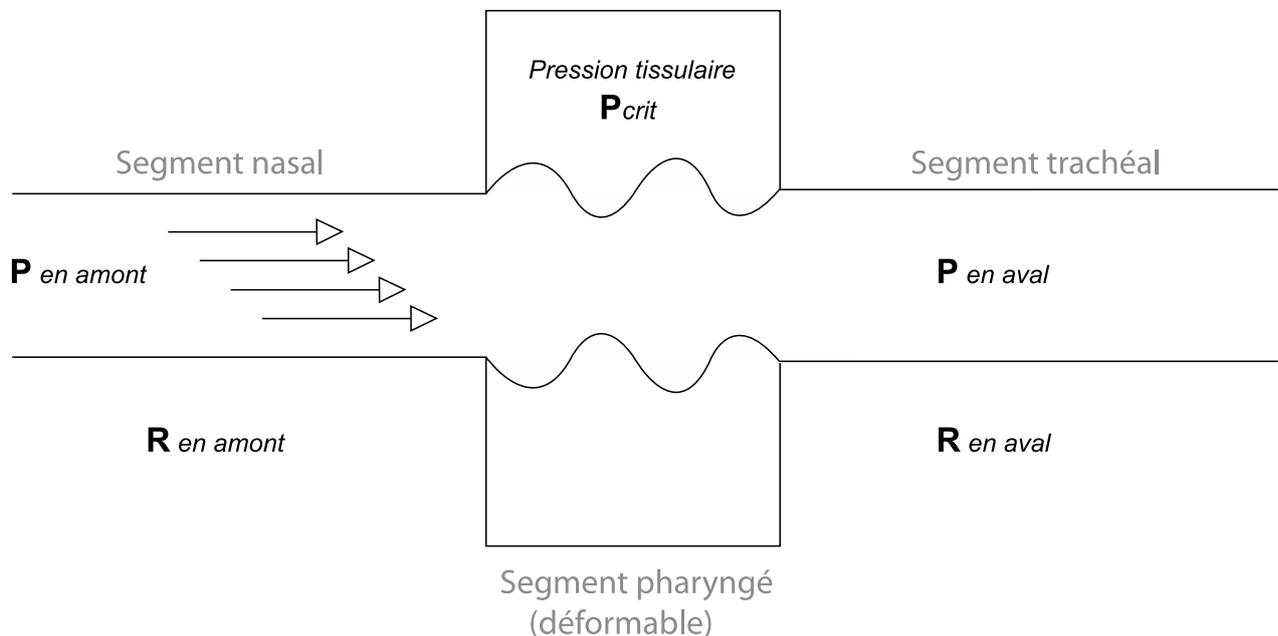
Ainsi, le SAHOS sévère est défini par un  $IAH > 30$  ou  $5 \leq IAH \leq 30$  associé à une somnolence diurne sévère [somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire perturbant de façon importante la vie sociale ou professionnelle et apparaissant lors d'activités de la vie quotidienne (manger, tenir une conversation, marcher, conduire)].

## 1-2- Physiopathologie : 9, 27, 42, 45

Les VAS sont composées de deux extrémités non déformables (cavités nasales et trachée) entre lesquelles se trouve une portion déformable. Sur cette dernière s'exercent des pressions dont la somme définit le niveau de perméabilité. Les VAS sont décrites comme étant contraintes selon le modèle de résistance de Starling (cf fig.2).

A ces pressions vont s'ajouter des facteurs favorisant la collapsibilité et donc le nombre d'apnées et d'hypopnées au cours du sommeil.

Pendant ces événements respiratoires, les mécanismes de reprise ventilatoire se déclenchent afin de permettre l'oxygénation. (42)



*Fig.2 : Principe de résistance de Starling*

Les pressions exercées sur le pharynx sont multiples :

La pression intra-luminaire, causée par le flux ventilatoire, qui est négative et a donc tendance à collaber les parois.

Les pressions péri-tissulaires composées de la pression tissulaire qui a aussi tendance à collaber les parois et de la pression musculaire qui maintient la perméabilité des VAS sous l'action des muscles dilateurs oro-pharyngés.

La somme de ces pressions donne le niveau de perméabilité des VAS.

Si la pression musculaire n'est pas suffisante pour dilater les parois pharyngées, il en résultera alors une obstruction des VAS.

La pression à laquelle le pharynx s'obstrue est appelée pression critique de fermeture. Elle est négative chez un sujet sain et positive chez un apnéique (en d'autres termes, même avec une pression positive, il peut se produire une apnée).

L'obstruction siège généralement au niveau de l'oropharynx. Les apnées interviennent lors du passage d'un état d'éveil à un état de sommeil (sommeil lent léger, sommeil paradoxal) (44).

Les mécanismes des apnées obstructives résultent de différents facteurs favorisant la collapsibilité des VAS. Ils sont de trois types : les facteurs mécaniques, les obstacles anatomiques et les troubles neuromusculaires.

#### 1-Les obstacles anatomiques :

Ils correspondent à des anomalies de la base osseuse et des tissus mous et peuvent être aggravés par la posture : au cours du sommeil, une position en décubitus dorsal semble plus enclin à provoquer une apnée qu'une position latérale (35).

Les anomalies de la base osseuse sont surtout observées dans les dysfonctions linguales avec une respiration orale comme un palais ogival, une endomaxillie, un excès vertical antérieur de la face, une rétromandibulie (...) et provoqueraient une position basse de la langue.

En ce qui concerne les anomalies des tissus mous, elles sont surtout représentées par l'hypertrophie des amygdales, le voile du palais long et la macroglossie.

Les anomalies anatomiques vont être aggravées par les dépôts adipeux en cas d'obésité.

#### 2-Les troubles neuro musculaires :

Ils vont rendre la contraction des muscles dilatateurs du pharynx moins efficaces.

Chez les apnéiques, à l'éveil, les muscles génio-glosses sont en hyperactivité comparativement à un sujet sain, très certainement en lien avec une compensation d'une haute collapsibilité des VAS.

C'est pourquoi lors du sommeil la diminution de cette hyperactivité ne sera plus compensatoire et les forces ne seront plus en équilibre, favorisant ainsi la survenue d'apnée.

De plus, l'hypoxie sévère survenant lors d'apnée va augmenter la fatigabilité du muscle génio-hyoidien.

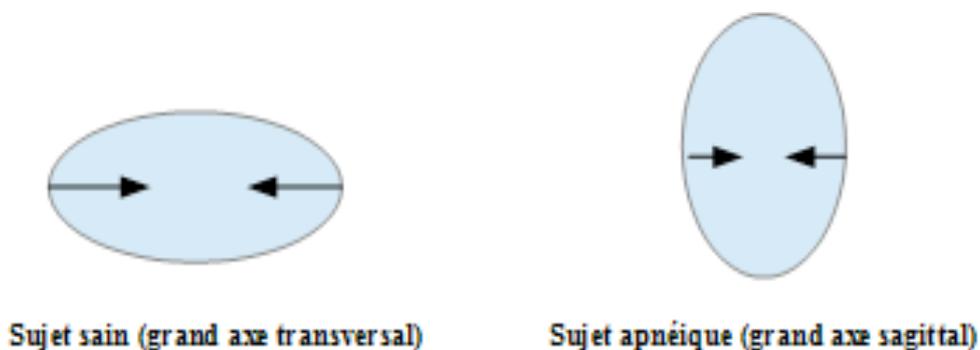
### 3-Des facteurs mécaniques :

Ils peuvent induire une augmentation de la collapsibilité des VAS.

Chez un sujet sain, le pharynx aura une conformation elliptique sur un axe coronal.

Chez un sujet apnéique, le pharynx aura une conformation elliptique sur un axe sagittal. (cf. fig 3)

La compliance des VAS étant plus grande dans le sens latéral que dans l'axe antéro-postérieur et la pression musculaire s'exerçant selon l'axe antéro-postérieur, cette différence de forme des VAS pourrait modifier l'efficacité mécanique de la contraction musculaire mettant les muscles dans une situation mécaniquement défavorable, aboutissant ainsi à une augmentation de la collapsibilité du pharynx.



*Fig.3: Conformation elliptique des axes trachéaux selon Tison C.*

### La reprise ventilatoire :

La reprise ventilatoire au cours d'une apnée fait intervenir des récepteurs chimiques et mécaniques sensibles aux apnées/hypopnées. Ces récepteurs vont transmettre l'information au SNC qui, en réponse, va donner une information motrice permettant la reperméabilisation des VAS.

## **1-3- Épidémiologie :**

### 1-3-1 – Prévalence :

Selon l'étude de Franklin et Lindberg (16) qui se base sur plusieurs études épidémiologiques tirées de différents pays, la prévalence du SAOS avec un IAH  $\geq 5$  associé à une somnolence diurne

excessive serait à hauteur de 6% chez l'homme et 4% chez la femme. Ce sont des données qui ont évoluées à travers le temps, sans doute liées à l'absence de définition consensuelle du SAHOS ou bien à une augmentation de l'obésité de la population générale dans certains pays.

### 1-3-2 – Facteurs de risques : (27, 42, 45)

Le poids : l'obésité ou le surpoids sont des facteurs de risque connu depuis longtemps. En effet il existe un rapport d'augmentation entre l'IAH et l'IMC.

Pour être plus précis, il s'agit de l'obésité centrale, cette obésité est en fait un indicateur du tissu adipeux au niveau du cou. Il semblerait que ce soit la distribution cervicale de la graisse qui représente le facteur de risque. L'augmentation du tour du cou augmenterait la prévalence du SAHOS.

L'influence de l'obésité est confirmée par la diminution des IAH après une perte de poids.

Une étude a fait état d'un score IAH plus élevé avec la PPC utilisée seule comparée à l'association PPC et régime.

Le sexe : on note une nette prédominance du SAHOS chez l'homme. Plusieurs explications sont avancées : une activité déficiente des muscles dilatateurs du pharynx, une influence des hormones féminines sur l'activité des muscles pharyngiens, une résistance pharyngienne plus élevée chez l'homme.

Il est intéressant de noter que cette différence homme-femme diminue avec l'avancée de l'âge; en effet, la prévalence du SAHOS augmente chez les femmes post-ménopausiques sans traitement hormonal substitutif.

L'âge : L'IAH semble augmenter avec l'âge. Cependant leur sévérité semble diminuer chez le sujet âgé (sans doute lié à la mortalité due au SAHOS).

L'alcool : Il va provoquer l'apparition d'apnées chez le sujet sain. Il va avoir une action directe par augmentation des résistances nasales et pharyngées.

Le tabac : Le tabagisme actif est un facteur de risque d'aggravation du SAHOS. En effet, il est responsable d'un mécanisme d'inflammation des VAS qui renforcera l'apnée du sommeil.

Certains médicaments : La prise de benzodiazépines peut augmenter l'IAH en élevant le seuil d'éveil (agissant sur le mécanisme de reprise ventilatoire).

Symptômes respiratoires : Le ronflement est plus fréquent chez les asthmatiques (la physiopathologie du ronflement est proche du SAHOS); une relation entre asthme et SAHOS a été établie.

Maladie endocrine : Certaines affections endocrines telles que l'acromégalie, le syndrome de Cushing, l'hypothyroïdie, sont plus à risque de développer un SAHOS, car responsables d'une augmentation de volume des tissus mous.

Les facteurs ethniques, héréditaires et morphologiques.

Certaines déformations cranio-faciales.

### 1-3-3 - Conséquences : (27, 42, 45)

Les apnées ou hypopnées lors du SAHOS peuvent avoir plusieurs conséquences avec des répercussions plus ou moins importantes.

Elles provoquent en premier lieu une désaturation en oxygène, voire une augmentation de la pression en dioxyde de carbone dans le sang artériel, à l'origine de micro-éveil dans le SAHOS. Ces hypoxémies et microéveils vont ainsi perturber le sommeil en provoquant des réveils nocturnes, voire une somnolence diurne excessive (symptôme le plus caractéristique du SAHOS). Tout ceci conduit à une dégradation de la qualité de vie et une augmentation de la mortalité. Quelques publications traitent de l'augmentation des accidents du travail et de la voie publique.

A ce jour, de nombreuses études font l'association entre le SAHOS et diverses pathologies. En effet, le SAHOS peut également se répercuter sur différents organismes :

Complications pulmonaires :

Une hypoventilation alvéolaire permanente, associant une hypercapnie d'éveil et une hypoxémie, peut être observée chez certains patients atteints de SAHOS, définissant le syndrome de Pickwick. Une HTA pulmonaire peut également devenir permanente chez 10 à 15% des patients atteints de SAHOS.

Comme nous l'évoquions précédemment, il existe un lien entre l'asthme et le SAHOS; le degré de sévérité du SAHOS pourrait même influencer le degré de sévérité de l'asthme.

### Complication cardio-vasculaire :

L'HTA systémique est classiquement reconnue comme une complication potentielle du SAHOS.

L'insuffisance cardiaque et la maladie coronarienne sont également décrites comme étant provoquées ou aggravées par le SAHOS.

De même, l'AVC est plus fréquent chez le patient apnéique que dans la population générale.

### Complications neuropsychiatriques :

Le SAHOS amène à des dysfonctions cognitives, avec des troubles du raisonnement et une détérioration de l'attention, de la vigilance, de l'apprentissage et de la mémorisation.

Comparativement à la population générale, les patients apnéiques sont beaucoup plus sujets à l'anxiété et à la dépression.

### Complications métaboliques :

La résistance insulinique, le diabète et le syndrome métabolique sont associés au SAHOS.

Généralement, la réponse inflammatoire est accrue chez les apnéiques, notamment l'augmentation de TNF alpha qui peut être en cause dans la morbidité cardio-vasculaire.

### Complications sexuelles :

Le SAS peut avoir comme conséquence des troubles de la libido ou de l'érection.

### Complications ophtalmologiques :

Il semble exister un lien entre glaucome et SAHOS.

### Mortalité :

La mortalité semble plus importante en cas de SAHOS sévère avec une aggravation selon le degré d'hypoxémie nocturne.

Cette mortalité peut être dû à l'association aux pathologies cardio-vasculaires ainsi qu'aux accidents de la route et du travail.

### Accidents de la voie publique et du travail :

Il y aurait de plus mauvaises performances de travail ainsi qu'un taux d'absentéisme et d'accident du travail plus élevé chez les patients apnéiques que dans la population générale.

Le nombre d'accidents de la route semble également plus élevé chez les apnéiques.

## **2 – LA PRISE EN CHARGE DU SAHOS PAR LES ORTHESES D’AVANCEES MANDIBULAIRES :**

### **2-1 - Poser le diagnostic du SAHOS :**

C'est une prise en charge pluridisciplinaire nécessitant une bonne coopération entre divers acteurs de la santé (médecin traitant, pneumologue, chirurgien-dentiste, prothésiste...)

#### **2-1-1- Dépistage : (40, 42)**

Il peut se faire par différents professionnels de santé, le plus souvent par le médecin généraliste qui va détecter des signes évocateurs d'apnée du sommeil au cours d'un examen de routine, mais aussi par un spécialiste dont l'activité peut être en rapport avec le SAHOS (exemple du cardiologue et de l'HTA), ou même directement par un spécialiste (de l'appareil manducateur, du sommeil) qui va être consulté pour un ronflement.

Cependant l'évaluation initiale doit se faire par un praticien formé à la pathologie du sommeil, l'objectif étant d'apprécier, via l'anamnèse et un examen physique, les différents signes évocateurs d'un éventuel SAHOS : l'obésité, le périmètre cervical, la micro- ou rétro-gnathie, une plainte de somnolence diurne excessive (non expliquée par d'autres facteurs et dont la sévérité doit être évaluée par l'échelle de somnolence d'Epworth), un sommeil non réparateur, des céphalées matinales, des troubles de la mémoire et de la concentration, une baisse de la libido, une irritabilité, des ronflements sévères et quotidiens, une apnée constatée par l'entourage, une nycturie, des épisodes de suffocation ou d'étouffement.

Ce ne sont que des signes évocateurs, et en aucun cas le SAHOS sera infirmé ou confirmé sur leur seule présence.

Il est recommandé d'utiliser un questionnaire systématisé pour une évaluation clinique initiale d'un patient suspect de SAHOS.

A l'issue d'une évaluation positive, sera proposé au patient une PV ou une PSG pour confirmer ou non le SAHOS.

## 2-1-2 – La polysomnographie et la polygraphie ventilatoire (25, 40)

Les systèmes d'enregistrements du sommeil sont classés en fonction des conditions d'enregistrements et du nombre de capteurs.

Quatre types sont proposés mais c'est la PSG (type 1) et la PV (type 3) qui sont les tests les plus utilisés pour confirmer le diagnostic et quantifier la sévérité du SAHOS.

Type 1 : PSG au laboratoire surveillée par du personnel formé avec au moins 7 signaux (EEG, EOG, EMG mentonnier, débit aérien naso-buccaux, efforts respiratoires, ECG, oxymétrie +/- EMG jambiers, position, ronflement)

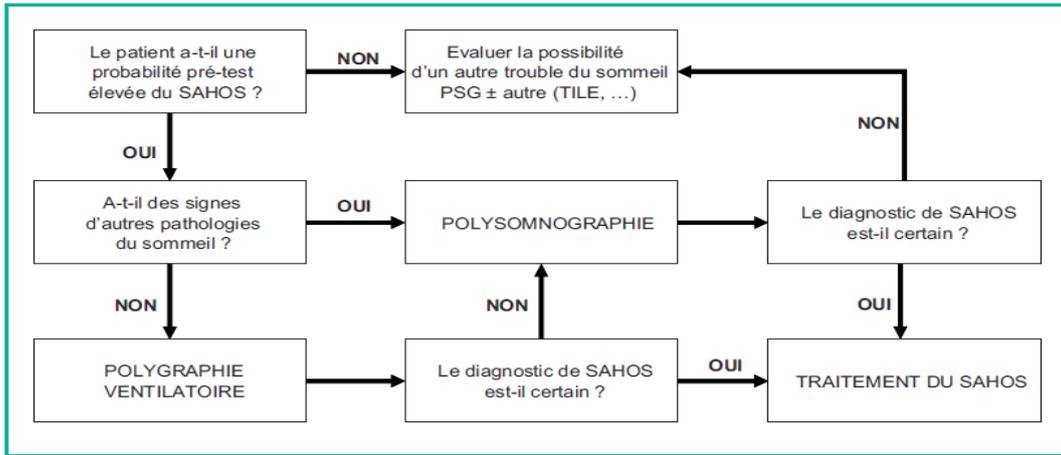
Type 3 : PV avec au moins 4 signaux : débits aériens naso-buccaux associé à un signal de mouvements respiratoires ou 2 signaux de mouvements respiratoires, oxymétrie et fréquence cardiaque ou ECG.

C'est la PSG (type 1) qui est déterminée comme étant l'examen de référence pour le diagnostic du SAHOS, mais c'est un examen coûteux et consommateur de temps.

Ainsi, la PV est recommandée en première intention en cas de présomption clinique de SAHOS et en l'absence d'argument pour une autre pathologie du sommeil. La PV est définie dans la plupart des cas comme une PSG simplifiée comprenant un moins grand nombre de signaux mesurés. En cas de résultats discordants, il est recommandé de réaliser une PSG.

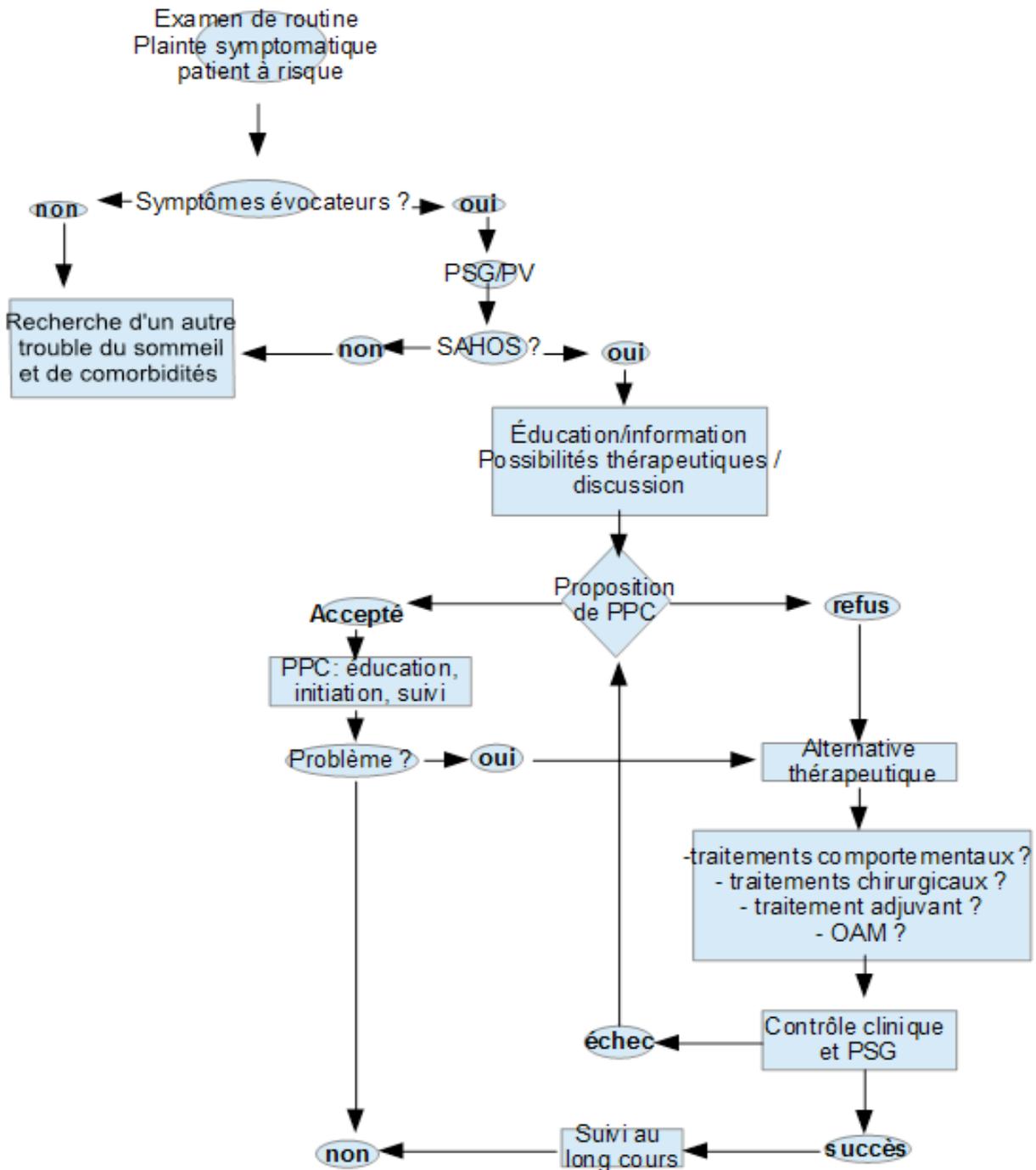
Même si l'enregistrement du sommeil est primordial pour pouvoir poser le diagnostic du SAHOS, il faut bien comprendre qu'il influence peu la décision thérapeutique dans le SAHOS.

La stratégie diagnostic permettant de prendre en charge un patient suspicieux d'un SAHOS peut être résumé sous la forme d'un algorithme (fig.4).



*Fig.4 : Algorithme proposant une stratégie diagnostic pour un patient suspicieux d'un SAHOS*

Il est aisé de résumer la prise en charge du patient sous la forme d'une illustration :

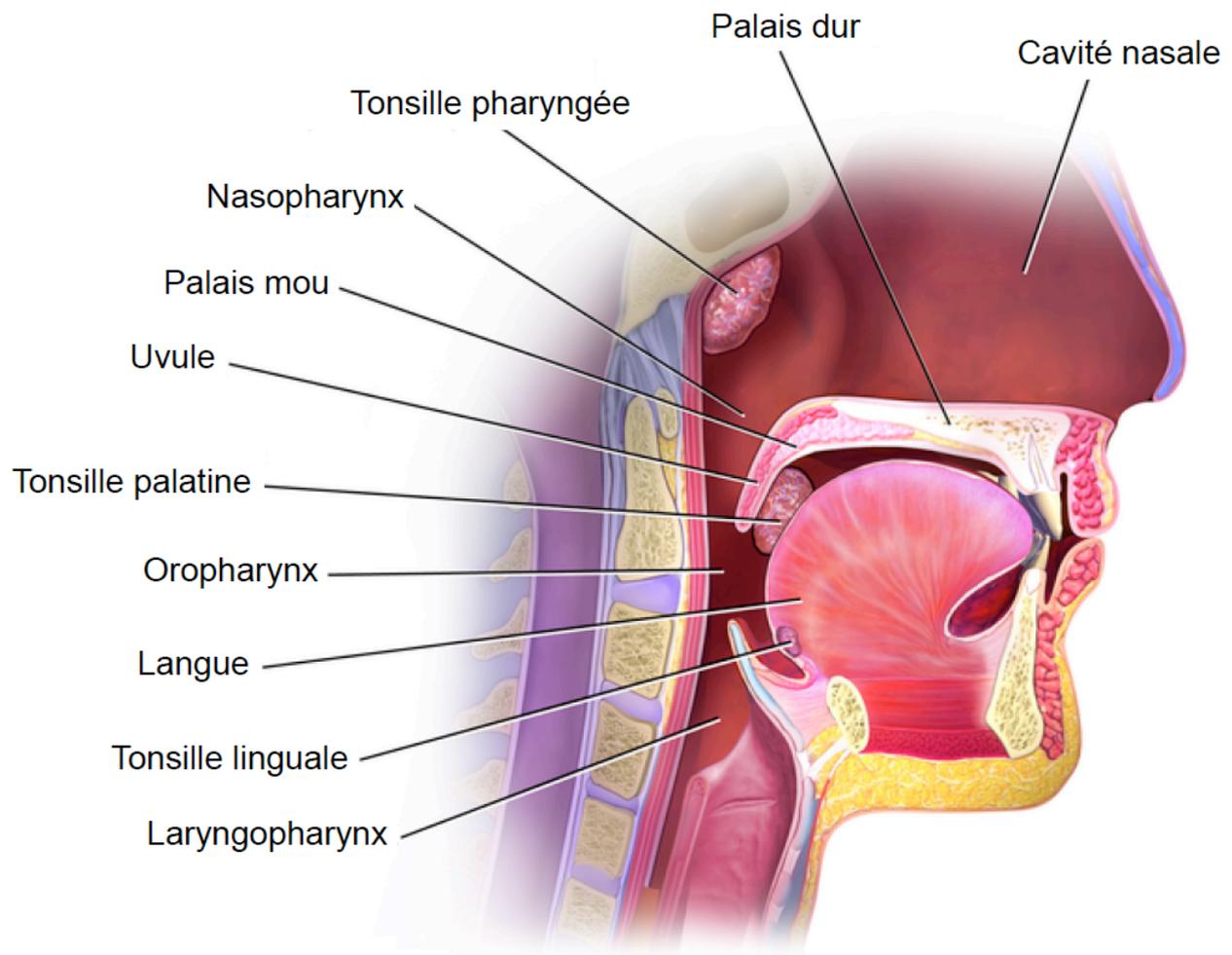


*Fig.5 : Algorithme général de la prise en charge du SAHOS*

## 2-2– Principe de l'OAM :

### 2-2-1 - Rappels anatomiques : (26)

Plusieurs structures anatomiques vont être concernées lors du syndrome d'apnée du sommeil : le pharynx, le palais mou et la langue (essentiellement le gényoglosse et les muscles de la base de la langue)



*Fig.6 : Les tonsilles et la gorge*

Le pharynx est un carrefour musculo-membraneux situé entre la voie digestive et la voie aëriifère. Il sert à la déglutition, la phonation et à ce qui nous intéresse ici : la respiration.

Il a la forme d'un entonnoir irrégulier étendu de la base du crâne jusqu'au bord inférieur du cartilage cricoïde pour une longueur totale de 15 cm. Commenant avec une largeur de 5cm dans sa partie supérieure, diminuant à 4cm dans sa partie moyenne et terminant avec une largeur de 2cm dans sa partie inférieure.

La paroi pharyngienne est constituée dans son épaisseur d'une muqueuse, du fascia pharyngo-basilaire, d'une couche musculaire et du fascia bucco-pharyngien.

Parmi les muscles du pharynx, on distingue :

- Les muscles constricteurs du pharynx (supérieur, moyen et inférieur) qui ont pour rôle lors de leurs contractions du rétrécissement de la cavité pharyngienne,
- Le muscle stylo-pharyngien qui est élévateur du pharynx et du larynx,
- Le muscle salpingo-pharyngien qui également élévateur du pharynx.

Situé en arrière de la cavité nasale, de la cavité orale et du larynx, le pharynx est habituellement décomposé en trois segments distincts : le naso ou rhino pharynx, l'oro-pharynx, et le laryngo ou hypo pharynx.

La naso pharynx s'étend 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. Il communique avec la cavité orale par l'isthme du gosier et répond à la racine de la langue.

Le laryngopharynx s'étend de la pointe de l'épiglotte jusqu'aux cordes vocales, il se poursuit par l'œsophage.

La langue est l'organe principal du goût, elle est constituée d'une partie fixe, la racine, et d'une partie libre, le corps.

La racine de la langue repose sur le plancher buccal, et est fixée sur l'os hyoïde et la mandibule. Elle est constituée des muscles génio-glosses et hyo-glosses.

La contraction du génio-glosse entraîne la protrusion de la langue.

La contraction du hyo-glosse va abaisser, rétracter et creuser la langue.

Le palais est constitué du palais dur, osseux, d'une part et du palais mou, fibro-musculaire d'autre part.

Le palais mou, également appelé voile du palais, sépare l'oro-pharynx du naso-pharynx. Il participe à la déglutition ainsi qu'à la modulation des sons.

Il est constitué d'une muqueuse, de l'aponévrose palatine ainsi que de muscles.

## 2-2-2 - Biomécaniques des orthèses : (6, 34)

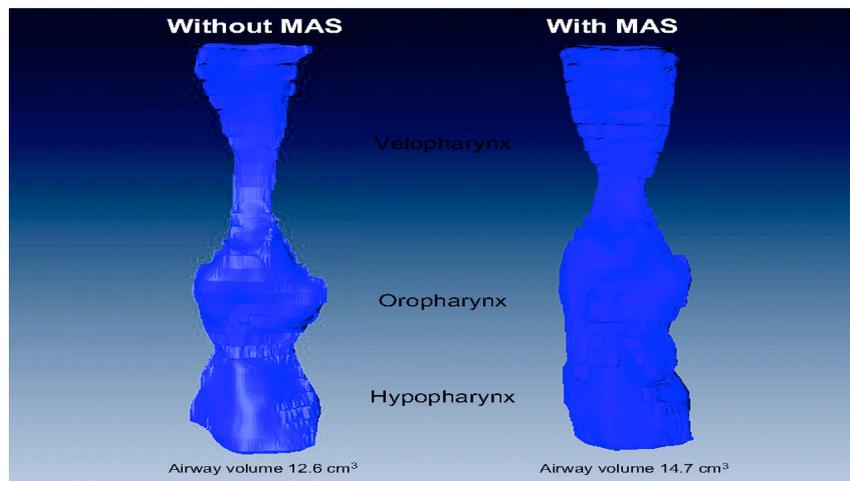
Il est classiquement décrit que les OAM vont entraîner l'avancée de la mandibule induisant un changement d'état des VAS et prévenir ainsi un collapsus de celles-ci.

L'orthèse va stabiliser et fixer la mandibule et l'os hyoïde dans cette position évitant ainsi la rotation postérieure de ces éléments lors du décubitus dorsal, et donc l'obturation de l'espace aérien.

Chan et coll se sont intéressés à l'effet de l'orthèse sur les VAS en utilisant l'IRM permettant ainsi une reconstruction en 3D, là où beaucoup d'auteurs de publications se contentent d'analyses céphalométriques (2D).

Il en résulte que les OAM entraînent une augmentation du volume d'air global ( $16.5 \pm 0.7 \text{ mm}^3$  vs  $18.1 \pm 0.8 \text{ mm}^3$ ) notamment liée à une augmentation du volume du vélopharynx ( $5.7 \pm 0.3 \text{ mm}^3$  vs  $6.5 \pm 0.3 \text{ mm}^3$ ). Cette augmentation du vélopharynx se réalise au niveau des parois latérales ( $1.67 \pm 0.07 \text{ cm}$  vs  $1.91 \pm 0.07 \text{ cm}$ ) et non dans le sens antéro-postérieur.

Dans tout les cas, on a un changement de volume mais sans changement de longueur des VAS.



*Fig.7 : Représentation en trois dimensions des voies aériennes supérieure avec et sans orthèse d'avancée mandibulaire*

Les analyses céphalométriques rapportent une augmentation de la hauteur faciale antéro-inférieure qui va réduire la distance entre l'os hyoïde et l'épine nasale postérieure.

L'os hyoïde sera dans une position plus antérieure, ce qui va déterminer un nouvel équilibre musculaire suprahyoïdien. Ce nouvel équilibre va ainsi induire une augmentation à la fois du volume et de la perméabilité des VAS.

L'OAM entraîne également un déplacement latéral du tissu adipeux parapharyngé qui obstrue la voie aérienne, le tissu adipeux pharyngé va ainsi pouvoir être délocalisé latéralement au passage aérien.

Les VAS étant plus ouvertes latéralement, les muscles de la base de la langue vont pouvoir migrer antérieurement.

Pour résumer, l'OAM va entraîner une augmentation des parois latérales des VAS et non pas, contrairement aux idées reçues, dans le sens antéro-postérieur. Ces effets induits par l'orthèse vont être corrélés à des changements sur les tissus osseux et les tissus mous :

- Augmentation de la hauteur faciale antéro-inférieure,
- position relevée de l'os hyoïde,
- antéro-position des muscles de la base de la langue,
- déplacements latéraux des tissus adipeux parapharyngés.

Tout ceci permet une réduction de la collapsibilité pharyngienne.

## **2-3- Les indications /contre indications des OAM :**

### **2-3-1- Les indications : (24)**

Selon le rapport de la HAS ; les OAM prévalent pour :

- Un SAHOS sévère (index d'apnées/hypopnées IAH  $> 30/h$  ou  $5/h \leq IAH \leq 30/h$  associé à une somnolence diurne sévère), en deuxième intention après refus ou intolérance d'un traitement par PPC;

- SAHOS léger à modéré ( $5/h \leq IAH \leq 30/h$  associé à une somnolence diurne légère à modérée) sans comorbidité cardiovasculaire grave associée (hypertension artérielle réfractaire, fibrillation auriculaire récidivante, insuffisance ventriculaire gauche sévère ou maladie coronaire mal contrôlée, antécédent d'accident vasculaire cérébral) en première intention (en alternative à la PPC)

## 2-3-2 - Les contre-indications : (10, 41)

### 2-3-2-1- Générales :

- Trouble psychologique ou psychiatrique sévère,
- Réflexe nauséux très prononcé,
- Croissance non terminée,
- Allergie à l'un des constituants de l'orthèse,
- Epileptiques morphéiques (épilepsie liée au sommeil).

### 2-3-2-2- Locales :

- Patients atteints de maladies parodontales. La valeur biomécanique des dents résiduelles est très importante ; elle va permettre une bonne stabilité de l'appareil et une pérenité du dispositif. Une évaluation clinique et radiologique avec au minimum un cliché panoramique est nécessaire en vue d'objectiver toute alvéolyse.
- Des arcades édentées ou arcades sans le nombre de dents nécessaires à une bonne rétention de l'orthèse ; il faut au minimum 8 dents avec une valeur d'ancrage et une morphologie rétentive.
- Patients présentant des troubles de l'ATM. En effet, le dispositif va placer la mandibule plus en avant de sa position naturelle induisant des contraintes au niveau de l'ATM. L'examen de la cinématique mandibulaire doit pouvoir apprécier la capacité de propulsion mandibulaire d'au moins 6 mm.
- Patients avec une pathologie obstructive des VAS.

## 2-4 - Les différents types d'orthèses : (36)

Les orthèses vont permettre d'augmenter le calibre des VAS en maintenant la mandibule en position avancée. Il en existe de différents types : les orthèses universelles et les orthèses sur mesure ; chacune pouvant être mono ou bi-bloc.

Elles sont « monobloc » si les gouttières maxillaires et mandibulaires sont reliées par une liaison rigide. Au contraire, si la liaison permet une mobilité mandibulaire, alors elles sont dites « bibloc ». Enfin, elles sont définies comme titrables si elles permettent de régler la position mandibulaire.

#### 2-4-1 - Les OAM universelles :

Ce sont des orthèses préfabriquées et peuvent être mono ou bibloc.

Elles possèdent l'avantage d'être peu onéreuses et rapides à réaliser.

Malheureusement, elles présentent de nombreux inconvénients, les rendant rédhibitoires pour de nombreux patients.

En effet, elles présentent une rétention médiocre en plus d'avoir un appui parodontal irritant, un encombrement important, rendant leur port inconfortable, une faible solidité liée à la dégradation rapide du matériau (thermoplastique). Enfin, l'impossibilité de pouvoir régler les OAM universelles représente un inconvénient majeur.

En somme, les OAM universelles présentent beaucoup plus d'inconvénients que d'avantages, freinant leur utilisation.

#### 2-4-2 - Les OAM sur mesure :

Elles sont réalisées par un professionnel et donc garanties d'un suivi de la prise en charge du SAHOS. Elles sont plus efficaces grâce à leurs capacités de réglage, les rendant contrôlables, mais également plus stables et plus pérennes.

Deux grandes familles d'OAM sur mesure se différencient par leur système de maintien de la mandibule en position avancée : soit par traction, soit par propulsion.

Les orthèses en traction mandibulaire possèdent des attaches (bielles, barrettes) fixées postérieurement à la mandibule et antérieurement au maxillaire.

Au contraire, les orthèses qui agissent en propulsion mandibulaire présentent des attaches inversées.

Quelque soit la technique utilisée, les effets bénéfiques sont similaires. Cependant, il a été démontré qu'une orthèse de propulsion induit nécessairement l'ouverture de la cavité buccale, or physiologiquement, la respiration devrait s'effectuer bouche fermée. A l'inverse, une orthèse de traction permet une unique cinématique d'avancée mandibulaire dans un axe voisin de traction des ptérygoïdiens latéraux, permettant une meilleure observance du traitement.

Une étude réalisée en 2006, de Chèze et Navailles **(8)**, a voulu observer l'impact de deux OAM sur les ATM, l'un agissant en poussée (Herbst) et l'autre agissant en traction (ORM).

D'après les résultats, les orthèses de Herbst (orthèse de propulsion) conduisent à une force importante dans les muscles releveurs de la mâchoire (masséter : 12,6 à 16,2 Newton et temporal postérieur : 69,9 Newton) ; donc cette orthèse a tendance à engendrer une ouverture de la bouche, lorsque les muscles sont au repos.

Au contraire, les orthèses ORM conduisent à un effort minime dans ces muscles (masséter : 0,9 à 1,1 Newton et temporal postérieur : 1,7 Newton)

Les contacts articulaires semblent également moins importants avec les orthèses de type ORM, se traduisant par moins de phénomènes douloureux et expliquant la meilleure observance constatée avec ce type d'orthèse en pratique clinique.

L'enregistrement de différentes mesures est nécessaire pour la réalisation de ces orthèses :

#### 2-4-2-1-Mesure de la position d'ouverture maximale :

Elle est mesurée entre les bords libres des incisives maxillaires et mandibulaires et a une amplitude moyenne de  $50 \pm 6.5$ mm.

Il faut également faire attention à prendre en compte le recouvrement des bords libres, que celui ci soit important ou au contraire absent.

Ouverture orale maximale = ouverture maximale + recouvrement

Le recouvrement prendra une valeur négative si le patient présente une béance antérieure et positive si le patient possède un recouvrement.

#### 2-4-2-2-Mesure des diductions maximales :

Chez un patient asymptomatique, le trajet de latéralisation maximal est réalisé en mesurant la distance entre le point inter-incisif maxillaire et le point inter-incisif mandibulaire.

Il est évalué, au niveau des incisives, entre 9 et 10 mm en moyenne.

#### 2-4-2-3-Mesure de la translation sagittale maximale :

La valeur de propulsion maximale se situe en moyenne à  $7 \pm 2,5$ mm.

Elle est enregistrée en mesurant la distance entre le bord libre des incisives maxillaires et des incisives mandibulaires lors de la propulsion maximale.

Elle prend en compte également le surplomb qui prendra une valeur négative en cas d'occlusion

inversée antérieure et positive dans les autres cas.

C'est une valeur très importante car elle détermine le réglage de l'OAM.

Translation sagittale maximale = surplomb + propulsion maximale en partant du bout à bout incisif.

## **2-5 - Réalisation de l'orthèse d'avancée mandibulaire (exemple d'une orthèse monobloc sur mesure) : (36)**

Pour que l'orthèse soit réalisée dans les règles de l'art, une bonne entente est nécessaire entre prothésiste et chirurgien-dentiste. En effet, une succession d'étapes va être réalisée entre le prothésiste au laboratoire de prothèse et le clinicien au cabinet.

Pour la réalisation d'une OAM bibloc, plusieurs informations sont à transmettre au laboratoire spécialisé :

- les empreintes des deux arcades dentaires,
- la classe dentaire,
- la propulsion maximale,
- l'ouverture maximale,
- la déviation éventuelle lors de la propulsion en précisant le côté.

### **2-5-1 - Étape clinique : Enregistrement de la position mandibulaire thérapeutique :**

Dans le plan sagittal :

Le consensus actuellement adopté consiste à commencer un traitement par une avancée correspondant à 50% de la propulsion maximale.

L'avancée se fera progressivement en cas d'inefficacité de l'orthèse.

Dans le plan frontal :

C'est au praticien d'aider le patient à guider la propulsion de la mandibule dans le plan frontal médian. L'éventuelle déviation doit être corrigée mais tout de même notée pour le prothésiste. En revanche, il n'est pas conseillé de corriger une déviation causée par une anomalie structurelle.

Dans le plan vertical :

Il est convenu de rechercher l'abaissement mandibulaire minimal lors de la propulsion, non seulement pour éviter une fatigue musculaire inutile, mais également pour ne pas avoir un effet contraire à celui souhaité, car plus la cavité orale est ouverte, plus la mandibule recule.

Cet abaissement mandibulaire est approximativement de 6 mm (de bord libre maxillaire à bord libre

mandibulaire) correspondant à une épaisseur de chaque gouttière de 2 mm et les 2 mm restants étant dévolus au passage de l'air nécessaire à la respiration.

#### Matériau utilisé :

Le matériau de choix employé pour l'enregistrement de la position mandibulaire thérapeutique est de la cire rose à modeler.

Facile à utiliser elle va permettre au clinicien d'enregistrer la PMT sans précipitation, et sa conservation après refroidissement offre une bonne stabilité dimensionnelle.

#### Enregistrement de la PMT :

Il va être important de refaire plusieurs manipulations sans cire avant de réaliser l'enregistrement définitif, et de donner au patient toutes les informations nécessaires sur ce qu'on attend de lui.

On peut également prendre des repères (incisives maxillaires, mandibulaires) pour pouvoir repositionner la mandibule dans la position souhaitée.

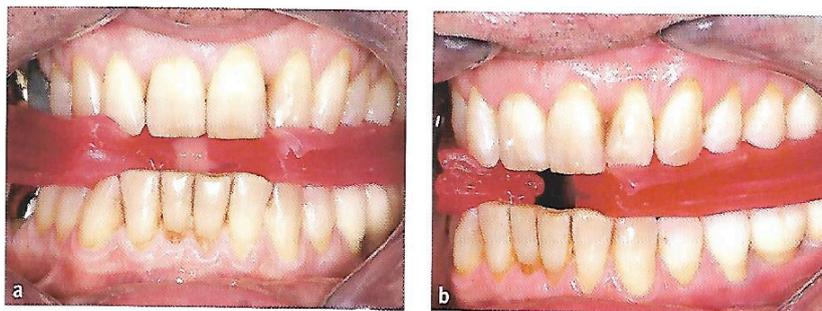
Le patient ouvre au maximum la cavité orale, afin que le chirurgien-dentiste positionne les cires d'enregistrements, puis referme tout doucement, la mandibule propulsée, en écrasant les cires.

C'est au praticien de guider la fermeture afin d'amener la mandibule dans la position souhaitée:

- à la moitié de la propulsion maximale,
- 6 mm d'écart entre les incisives
- milieux inter-incisifs correspondants à l'alignement lors de l'OIM.

La cire étant facile à remodeler, il est aisé de recommencer l'enregistrement jusqu'à l'obtention du résultat désiré.

Etant donné que la reproductibilité de la position mandibulaire est aléatoire, l'enregistrement de plusieurs jeux de cires est inutile.



*Fig.8 : Enregistrement de la position mandibulaire thérapeutique*

## 2-5-2 - Étape de laboratoire : Fabrication de l'OAM

Les empreintes sont coulées en plâtre et montées sur articulateur dans la PMT, à l'aide des cires jointes par le praticien.

Détermination des limites périphériques des gouttières :

La limite est située 3 à 4mm sous le collet des dents en lingual et sous la ligne de plus grand contour en vestibulaire. Au niveau du secteur antérieur, la limite vestibulaire peut être restreinte à un simple recouvrement du bord libre.

Si l'arcade présente un édentement partiel, la plaque va alors prendre la forme d'une selle de prothèse amovible partielle.

Thermoformage puis découpe de la plaque de plastique :

Les plaques à thermoformer en plastique doivent avoir 2mm d'épaisseur, conférant une rigidité à l'orthèse.

Après avoir réalisé l'opération de thermoformage, la plaque est découpée à l'aide d'une fraise au-delà des limites tracées pour ne garder sur le moulage que ce qui est utile à la fabrication de l'OAM. Les moulages sont replacés sur l'articulateur en veillant à ce que la tige incisive soit en contact avec la table incisive. Il peut être réalisé quelques meulages sélectifs occlusaux sur les gouttières en cas de fortes perturbations du plan d'occlusion.

Solidarisation des gouttières maxillaires et mandibulaires dans la PMT :

L'association des deux gouttières est réalisée par l'ajout de résine auto-polymérisable transparente entre les deux. Elle est déposée latéralement dans une zone allant de la canine à la partie la plus postérieure des gouttières. La zone antérieure, de canine à canine, doit être laissée libre pour le passage d'air et ainsi permettre la respiration orale.

A la fin de la polymérisation, le prothésiste va s'occuper des finitions en régularisant les contours et en polissant l'orthèse.

### 2-5-3 - Étape clinique : Pose de l'OAM :

La validation de cette étape est conditionnée par trois contrôles essentiels.

- Le contrôle du clipsage de l'OAM :

L'orthèse doit impérativement être retenue sur les dents du patient ; le patient doit avoir une difficulté à se libérer de l'OAM. C'est cette rétention qui va conditionner l'efficacité de l'orthèse.

- Contrôle du calage postérieur de l'OAM :

Les orthèses monoblocs ne présentant aucune mobilité entre les gouttières, ce contrôle ne concerne que les OAM biblocs.

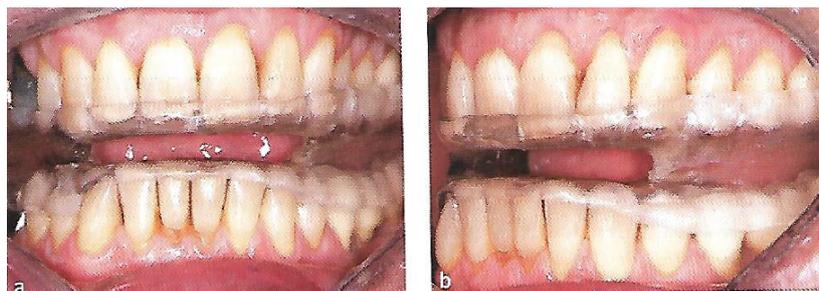
La liaison entre les deux gouttières d'une orthèse bibloc étant non rigide, cela peut engendrer une certaine élasticité dans le sens vertical, lorsque les gouttières ne sont pas en contact en postérieur.

Le porteur d'une OAM doit avoir un calage bilatéralement équilibré. S'il existe un déséquilibre lors du contact entre les gouttières, il faudra réaliser une équilibration par soustraction à l'endroit du contact prématuré ou par addition de résine en controlatéral.

Le calage postérieur va permettre une protection des ATM d'une compression articulaire.

- Contrôle de la pose et dépose de l'OAM par le patient :

Le patient doit pouvoir insérer et retirer son orthèse sans difficulté.



*Fig.9 : Orthèse d'avancée mandibulaire correctement clipsée sur les arcades maxillaire et mandibulaire*

### **3- ANALYSE DE LA LITTERATURE :**

#### **3-1 - Les recommandations :**

Même si le traitement de référence du SAHOS est la pression positive continue, l'OAM rentre dans l'arsenal thérapeutique du praticien, notamment si la ventilation nasale nocturne par pression positive continue échoue (persistance des symptômes, non adhérence au traitement).

Cependant, l'intérêt de l'OAM reste toutefois limité à une utilisation de bonne pratique.

Différentes recommandations nationales et internationales ont été publiées.

En ce qui concerne les recommandations internationales, elles sont convergentes. **(39)**

Globalement, elles préconisent l'utilisation des orthèses aux patients ayant un SAHOS léger à modéré, en alternative à la PPC, ou pour les SAHOS sévères, uniquement en cas d'échec ou d'intolérance à la PPC.

Selon les recommandations françaises relatives au SAHOS de l'adulte **(24)**, les OAM sont indiquées :

- Chez un patient au SAHOS sévère ( $IAH >30$  ou  $IAH \leq 30$  et somnolence diurne sévère sans autre cause) : l'OAM est recommandée en deuxième intention en cas de refus ou intolérance à la PPC.
- Chez un patient avec SAHOS léger à modéré ( $5 \leq IAH \leq 30$  et somnolence diurne légère à modérée) ; la PPC et l'OAM peuvent être proposées en première intention, en l'absence d'une comorbidité cardio-vasculaire grave comme l'hypertension artérielle réfractaire, la fibrillation auriculaire récidivante, l'insuffisance ventriculaire gauche sévère ou la maladie coronaire mal contrôlée, l'antécédent d'accident vasculaire cérébral.

La chirurgie peut être proposée dans certaines situations : en première intention, pour améliorer l'observance au traitement par la PPC ou l'orthèse, ou bien, en cas d'échec à ces traitements.

Différentes techniques sont envisageables selon les cas.

Les traitements médicamenteux ne sont jamais utilisés en première intention.

### **Suivi de l'efficacité du traitement :**

La Haute Autorité de Santé (HAS) a réalisé un rapport portant sur la place de la PSG et la polygraphie respiratoire dans le trouble du sommeil **(25)**, où elle énonce les recommandations suivantes :

#### **a - Suivi des traitements à court terme (1 à 5 mois) :**

Il est indiqué de réaliser systématiquement une PSG ou une polygraphie respiratoire, afin d'évaluer l'efficacité des traitements du SAHOS à court terme, à l'exception de la PPC.

La polygraphie respiratoire est indiquée par l'existence d'un sommeil habituellement non fractionné et par l'absence d'autres troubles du sommeil.

#### **b - Suivi des traitements à long terme (plus de 5 mois) :**

Le suivi à long terme des traitements à l'aide d'une PSG ou d'une polygraphie respiratoire n'est nécessaire qu'en cas d'apparition d'événements intercurrents (modification de poids, diminution de l'efficacité du traitement, mise en place d'un traitement additionnel, etc.) pouvant influencer sur l'efficacité de ces thérapeutiques.

L'utilisation de la polygraphie respiratoire est conditionnée par l'existence d'un sommeil habituellement non fractionné et par l'absence d'autres troubles du sommeil.

### **3-2 – Utilisation de l'OAM : l'efficacité**

Une amélioration des symptômes et une diminution d'au moins 50% de l'IAH sur la polygraphie de contrôle démontrera significativement l'efficacité de l'orthèse.

La HAS a réalisé un rapport **(24)** sur l'évaluation clinique des dispositifs médicaux visant à traiter le SAHOS, à partir de méta-analyses et d'évaluations technologiques des OAM.

La revue Cochrane and lim en 2006 **(29)** a réalisé une méta-analyse incluant 16 études contrôlées randomisées sur l'efficacité des orthèses en comparant les OAM à un placebo (OAM inactive). Ils

ont ainsi pu conclure de l'utilité de l'OAM, en constatant une diminution de l'IAH (-10 à -15 événements par heure) et une diminution du score sur l'échelle de somnolence d'Epworth (-2 points). (cf annexe)

La Finnish Office for Health Technology Assessment (**17**) accomplit également une méta-analyse d'études comparant les effets de l'OAM par rapport à un placebo, arrivant à la même conclusion : l'OAM permet de diminuer l'IAH (-10 événements par heure) et d'obtenir un meilleur score sur l'échelle de somnolence d'Epworth (-1 point).

En revanche, en comparant l'OAM avec la PPC, la diminution de l'IAH est meilleure avec la PPC (-8 événements par heure).

L'Agency for Healthcare Research and Quality (**4**) a effectué une évaluation technologique comparant les OAM à l'absence de traitement, à un placebo et aux PPC. Il a été conclu que l'OAM améliore les symptômes de l'apnée du sommeil (IAH : -11 à -14 événements par heure, échelle de somnolence d'Epworth : -1 à -2 points). En revanche, la PPC est plus efficace que les OAM, l'IAH étant plus faible avec la PPC que l'OAM.

Il semble donc que les OAM améliorent la qualité du sommeil (somnolence diminuée) et les paramètres respiratoires (IAH diminué), mais de façon moindre par rapport à la PPC ; c'est pourquoi il est décrit que l'OAM est à utiliser en seconde intention, après l'échec de la PPC.

Par ailleurs, selon la HAS (**24**), « l'efficacité de l'orthèse doit être testée dans un délai maximum de 3 mois par une polygraphie ventilatoire ou une polysomnographie. Un suivi rigoureux doit pouvoir être effectué au long cours par un spécialiste du sommeil. »

### **Quels bénéfices apportés par les OAM ? (41)**

L'efficacité des OAM n'est plus vraiment contestée à l'heure actuelle : la disparition de signes cliniques a été démontrée à travers plusieurs publications, prouvant leurs bénéfices cliniques :

- la qualité de vie,
- la somnolence (résultats sur l'échelle de somnolence d'Epsworth diminués),
- le SAHOS diminué avec IAH amélioré. Bien évidemment cette amélioration est dépendante du niveau de gravité de SAHOS initial,
- le ronflement diminué voir même complètement supprimé,
- le nombre de désaturation et le stress désoxydatif diminuent,
- l'architecture du sommeil est modifiée : les phases de micro-éveils sont diminuées,
- la somnolence diurne, la fatigue matinale et la diminution de l'attention sont en améliorations selon des analyses subjectives (les dires du conjoint, test de vigilance),
- l'amélioration de la pression artérielle moyenne,
- la diminution de l'HTA,
- la diminution des risques cardio-vasculaires,
- la réduction des comorbidités.

### **Rapport entre le degré d'avancée mandibulaire et l'efficacité de l'OAM :**

Il n'existe pas d'orthèse plus efficace qu'une autre ; l'efficacité va être corrélée à la sévérité du syndrome d'apnée (léger, modéré ou sévère) et au degré de propulsion de la mandibule induit par l'orthèse.

Dans les SAOS léger ou modéré, l'avancée mandibulaire est estimée à 50% de la propulsion maximale et l'efficacité n'est pas remise en cause. En revanche, dans le cadre de SAOS sévère, l'OAM doit réaliser une propulsion mandibulaire à 75 % de l'avancée mandibulaire maximale pour être efficace.

Le rapport bénéfice /confort est déterminé par la propulsion mandibulaire. Une avancée insuffisante entraînera une inefficacité de l'orthèse et parallèlement une avancée trop importante générera des contraintes et des douleurs sur le patient.

Almeida et coll en 2006 ont trouvé que la réduction de l'IAH induite par les OAM était reliée proportionnellement à la valeur de la propulsion mandibulaire.

Le même constat a été fait avec les travaux de Lettieri et coll (28) qui montrent que l'avancée progressive de la mandibule est associée à une réduction linéaire de l'IAH.

C'est pourquoi l'orthèse est réalisée sur mesure, et il est préférable d'obtenir l'avancée mandibulaire par titration progressive.

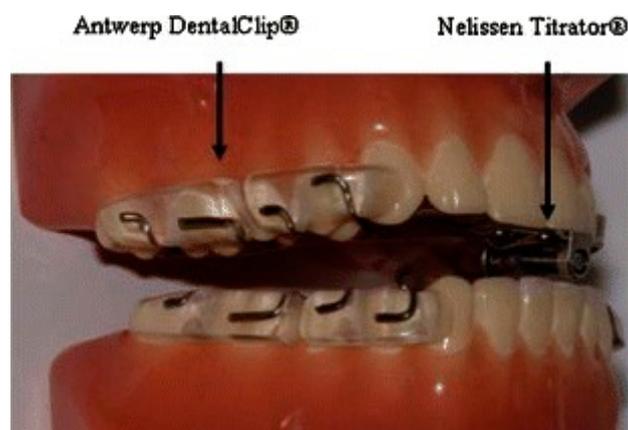
### **La titration :**

Pour définir, la titration consiste en une « avancée progressive de la mâchoire inférieure jusqu'à l'obtention de la protrusion minimale efficace, supprimant les événements respiratoires anormaux et le ronflement ». (15)

La plupart des études portant sur les orthèses font état d'une avancée de 50 à 75% de l'avancée mandibulaire maximale.

Dieljens et coll. en 2013 (11) ont réalisés une étude démontrant l'efficacité des orthèses obtenue par titration.

Les orthèses sont constituées d'une gouttière sur l'arcade maxillaire et d'une gouttière sur l'arcade mandibulaire reliées entre elles par un système de vis ajustable (Nelissen titrator) située en antérieur. Chaque pas de vis réalisé permet une avancée progressive de la mandibule de 0,5mm.



*Fig.10 : Photo de la gouttière utilisée par Dieljens et coll.*

Le protocole est simple : les patients débutent l'étude avec une avancée équivalant à 50% de la propulsion maximale.

Puis, ils doivent débiter une titration tous les trois jours laissant au système manducateur une période d'adaptation de trois nuits, et ce, jusqu'à l'obtention d'une diminution des symptômes (comme des ronflements ou une somnolence diurne diminuée...), ou jusqu'à aller à la propulsion maximale si les symptômes persistent.

Pour vérifier objectivement la réussite du traitement, une PSG est réalisée avec l'orthèse présente en bouche, et comparée avec la PSG initiale qui a permis le diagnostic du SAOS.

De bons résultats sont obtenus car 68,8% des patients ont une diminution de moitié de l'IAH.

De plus, seulement 6% des patients ont abandonnés l'étude pour intolérance à l'orthèse, ce qui démontre une bien meilleure compliance des patients à leur traitement avec une titration progressive.

Une étude de Lettieri et coll. de 2011 (28) compare justement les OAM fixes avec celles obtenues par titration progressive. Les auteurs en concluent que les orthèses ajustables réalisent une réduction plus importante des événements d'obstruction et sont plus à même d'obtenir une réussite au traitement, particulièrement sur les SAOS modérés et importants.

Les orthèses fixes sont efficaces sur les atteintes légères, mais le sont moins sur des atteintes avec un IAH plus important.

### **3-3 – Les conséquences néfastes des orthèses d'avancées mandibulaires**

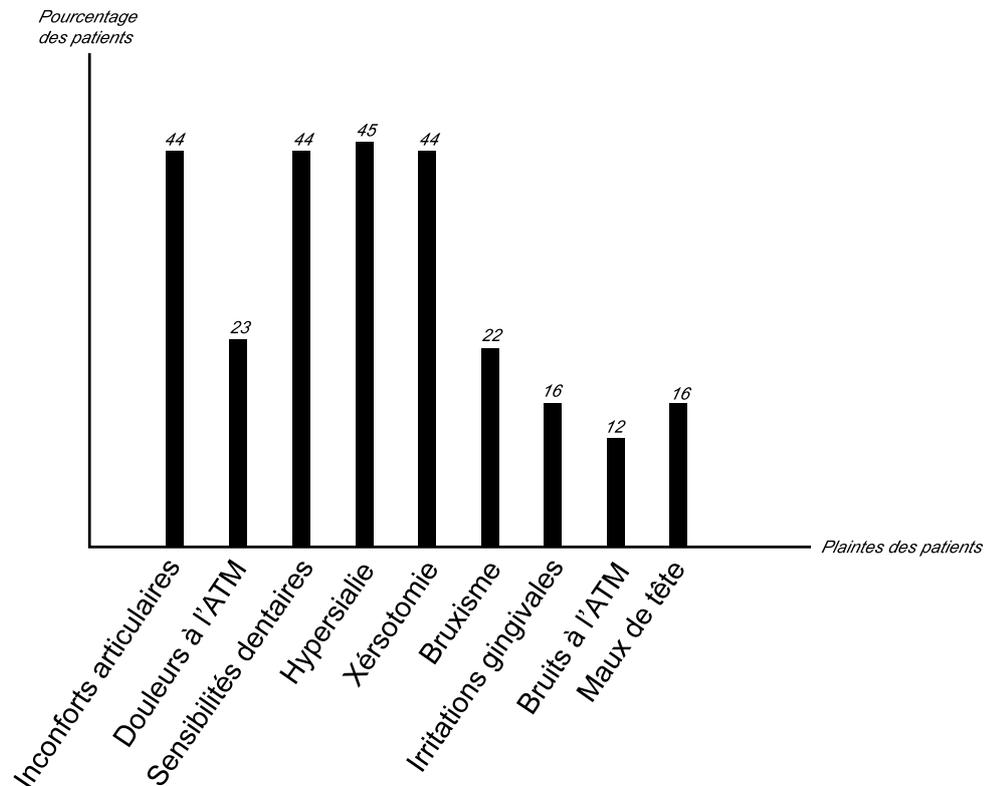
#### 3-3-1- Les effets indésirables :

Plusieurs sujets se sont plaints d'inconvénients liés au port de l'orthèse la nuit. Ces plaintes sont nombreuses et de différents types.

Dans une étude en 2007 (23), Hammond envoie un questionnaire à 64 patients souffrant de troubles du sommeil pour évaluer le degré de satisfaction des OAM. Il interroge sur la sévérité (faible, moyenne ou sévère) et la fréquence (rarement, quelque fois ou souvent) des effets secondaires.

Les résultats montrent que les patients se plaignent surtout de bouches sèches (44%), d'une hypersialie (45%), de douleurs dentaires (44%) et d'inconfort articulaire (44%) et à moindre mesure de douleurs (23%) et bruits (12%) articulaires, de maux de têtes (16%) et d'irritations gingivales (16%).

Il est à noter que ces problèmes subjectifs sont transitoires, ils apparaissent surtout aux premiers stades de port de l'orthèse et disparaissent ensuite, ne provoquant pas l'arrêt du traitement.



*Fig.11 : Graphique illustrant le pourcentage des patients se plaignant des divers effets indésirables*

Ces effets indésirables sont repris dans la revue de littérature de Fleury en 2006 (41) où il dénombre 5 études évoquant des douleurs articulaires ou signes de dysfonctions temporo-mandibulaires chez 20 à 44% des patients, des tensions musculaires dans 10 à 36 % des cas (4 études), des inconforts ou des douleurs dentaires liés au port de l'OAM chez 10 à 69% des patients (10 études), une xérostomie dans 23 à 86% des cas (3 études), une hypersialie entre 19 et 50% des cas (10 études). Dans une moindre mesure, il a été évoqué une irritation gingivale, une augmentation de la mobilité dentaire, une modification temporaire de l'occlusion après avoir retiré l'orthèse au réveil. Enfin, les cas de bruxisme font encore débat ; si certaines études évoquent l'apparition du bruxisme consécutive au port de l'OAM, d'autres parlent d'effet thérapeutique.

### 3-3-2 - Les effets secondaires démontrés :

#### 3-3-2-1- Les effets dento-squelettiques :

##### 3-3-2-1-1- Vestibulo-version des incisives mandibulaires :

Selon Doff et coll. **(13)** en 2010, qui s'appuient sur des analyses céphalométriques, une augmentation (+5,4°) de l'angle formé entre le plan mandibulaire et le plan des incisives mandibulaires a été observé, concluant à une vestibulo-version des incisives mandibulaires par l'orthèse.

##### 3-3-2-1-2- Palato-version des incisives maxillaires :

Toujours selon Doff et coll. **(13)**, il a été montré une diminution (-2,8°) de l'angle formé entre le plan palatin et le plan incisif maxillaire, concluant ainsi à une palato-version des incisives maxillaires.

##### 3-3-2-1-3 - Surplomb et recouvrement :

Comme cité précédemment, les incisives mandibulaires sont vestibulo-versées, au même titre que les incisives maxillaires sont palato-versées, provoquant donc une modification de l'angle formé par les plans d'inclinaisons des incisives. De ce fait, le surplomb et le recouvrement en sont diminués. La quasi totalité des articles traitant des changements dento-squelettiques induits par les orthèses d'avancées mandibulaire ont réussi à mettre en évidence une diminution du surplomb et du recouvrement.

Doff **(13)** ajoute trouver en 2010 un effet linéaire entre la propulsion mandibulaire avec l'OAM en bouche et la diminution du recouvrement.

#### 3-3-2-1-4– Version et extrusion des molaires

Il a été démontré que les molaires maxillaires ont subi une version distale (entre  $-2,3^\circ$  et  $2,6^\circ$ ) et une extrusion (0,5mm). **(3)**

Au contraire, les molaires mandibulaires subissent une version mésiale ( $3,4^\circ$ ) et sont également extrusées (0,7mm). **(3)**

Hammond **(23)** en 2007 décrit une version des molaires uniquement à la mandibule. Il indique des résultats statistiquement significatifs, mais les présente comme étant cliniquement insignifiant.

Selon Fleury **(41)** en 2010, plusieurs auteurs soulignent les différences entre l'impression subjective de certains patients qui pensent que leur occlusion est restée stable et les déplacements objectivement observés.

#### 3-3-2-1-5 – Largeur d'arcade

Une étude de M. Marklund **(31)** en 2001 montre également des changements d'occlusion dans le sens transversal.

En effet, cette étude compare les effets secondaires orthodontiques induits par le port d'OAM en résine acrylique dure avec ceux des OAM fabriquées en élastomère. Elle mesure les largeurs d'arcade en s'appuyant sur les distances inter-canines et inter-molaires (les premières molaires) de chaque arcade séparée.

Ainsi, elle a pu relever une augmentation des distances inter-molaires de 0,3 mm sur les arcades maxillaires et mandibulaires pour les patients utilisant les OAM en élastomère contre une augmentation de 0,2 mm sur la distance inter-molaire à la mandibule et une diminution de la distance inter-canine de 0,2 mm sur l'arcade maxillaire chez les patients avec l'OAM en résine dure.

L'étude conclut qu'il existe bien des effets secondaires orthodontiques dans le sens transversal liés au port d'OAM, mais que ces derniers seraient mineurs.

Au même titre que Marklund, Chen et coll **(7)** en 2008, ont trouvé sensiblement les mêmes résultats.

En effet, sur l'arcade maxillaire, ils ont mesuré une augmentation de 0,61mm dans la distance inter-molaire ainsi qu'une diminution de 0,17mm dans la distance inter-canine.

En revanche, ils ont montré une augmentation de 0,66mm sur ces mêmes distances à la mandibule.

Tous ces résultats s'accordent sur une augmentation de la largeur d'arcade.

#### 3-3-2-1-6 – Courbe de SPEE

Dans les travaux de Chen et coll **(7)** en 2008, utilisant l'analyse tridimensionnelle des modèles d'études sur ordinateur, un aplatissement de la courbe de Spee a été observé.

Les auteurs ont prouvé une égression de la première prémolaire mandibulaire (de 0,33 à 0,36mm) et de la deuxième prémolaire mandibulaire (de 0,20 à 0,27mm).

Il en résulterait donc une diminution de la concavité supérieure et donc un aplatissement de la courbe de Spee au niveau de la région prémolaire.

Cette conclusion s'accorde avec les changements verticaux induits par le port des OAM.

#### 3-3-2-2 - Les effets osseux :

##### 3-3-2-2-1 – Rotation de la mandibule :

Le port de l'OAM entraîne une rotation vers le bas et l'avant de la mandibule (cf tableau).

Cette rotation est proportionnelle à l'état de propulsion de la mandibule par l'OAM : en d'autres termes, plus l'OAM entraîne une ouverture et propulsion importante, plus la rotation de la mandibule sera importante.

En revanche, selon Almeida **(3)** en 2006, cela n'entraîne pas de modification de la longueur de la mandibule, ni de la position du menton par rapport au crâne, ni encore de la position du condyle dans le plan vertical ou horizontal.

### 3-3-2-2-2 - Augmentation de la hauteur de l'étage inférieur de la face :

Le port de l'OAM, exerçant une ouverture forcée de la mandibule, entraîne une augmentation de l'étage inférieur de la face (1,8 mm) selon Almeida **(3)** en 2006, mais également selon Doff et coll **(13)** en 2010. Ces derniers affirment que la hauteur faciale antéro-inférieure augmente de 0,8mm et la hauteur faciale inférieure totale de 0,9 mm.

Plus globalement, on peut conclure que le port d'OAM entraîne une augmentation de la hauteur de la face.

Afin d'illustrer au mieux les propos précédents, le tableau suivant recoupe les résultats des principaux effets secondaires retrouvés dans les différents articles.

Tableau 1 : Les effets secondaires induits par les OAM au travers différentes études

Critères	Articles	Almeida et all. (3)	Doff et coll (12)	Doff et coll (13)	Fransson et coll (19)	Fransson et coll (18)	Chen et coll (7)	Ringqvist et coll (37)	Almeida et coll (2)
<b>Nombre de patients dans l'étude</b>		71	63	68	65	65	70	30	70
<b>Méthodes d'analyses</b>		A.C.	A.M.E.P.	A.C.	A.C.	•	A.3D.A.O.	A.C.	A.M.E.P.
<b>Palato versions des incisives maxillaires</b>		-3,1° à -3,5°	•	-2,0°	•	•	•	•	•
<b>Vestibulo version des incisives mandibulaires</b>		+6,6°	•	+3,7°	+1,5°	•	•	•	•
<b>Recouvrement (OB)</b>		-2,8 mm	-1,2 mm	-1,0 mm	•	-0,6 mm	-1,69 mm	NS	-1,91 mm
<b>Surplomb (OJ)</b>		-2,6 mm	-1,5 mm	-1,7 mm	•	-0,5 mm	-1,34 mm	NS	-1,24 mm
<b>Version des molaires mandibulaires</b>		+3,4°	•	•	•	•	•	•	•
<b>Version des molaires maxillaires</b>		-2,3° à -2,6°	•	•	•	•	•	•	•
<b>Extrusion des molaires mandibulaires</b>		+0,7 mm	•	•	•	•	+0,59 mm	•	•
<b>Extrusion des molaires maxillaires</b>		+0,5 mm	•	•	•	•	•	•	•
<b>Rotation mandibulaire</b>		+0,7° à +1,0°	•	+0,7°	+0,9°	•	•	+0,5°	•
<b>Augmentation de l'étagé inf. de la face</b>		+1,8 mm	•	+0,9 mm	+0,7 mm	•	•	•	•

A.C. : Analyses Céphalométriques  
A.M.E.P. : Analyses des Modèles d'Études en Plâtres.  
A.3D.A.O. : Analyses en 3 dimensions Assistées par ordinateur.  
• : Données non communiquées.  
NS : résultats Non Significatifs.

Tableau 1 : Les effets secondaires induits par les OAM au travers différentes études

Critères	Articles	Hammond et coll (23)	Bondemark (5)	Marklund (31)	Robertson (38)	Marklund (30)	Wang (43)	Fritish (20)	Ghazal (21)	Pliska (33)
Nombre de patients dans l'étude		46	30	75	100	187	42	22	24	77
Méthodes d'analyses		A.C.	A.C.	A.C.	A.C.	A.M.E.P.	A.C.	A.C.	A.M.E.P.	•
Palato versions des incisives maxillaires		•	•	•	•	•	-1,41°	-1,7°	-2,7°	•
Vestibulo version des incisives mandibulaires		+0,96°	•	•	+4,3°	•	+1,02°	•	+1,4°	•
Recouvrement (OB)		-0,3 mm	-0,1 mm	-0,4 mm	-1,82 mm	-0,6 mm	-1,01 mm	-0,4 mm	-0,7 mm	-2,3 mm
Surplomb (OJ)		-0,2 mm	-0,4 mm	-0,4 mm	-1,21 mm	-0,6 mm	-1,03 mm	-0,2mm	NS	-1,9 mm
Version des molaires mandibulaires		•	•	+0,4 mm	•	•	•	+0,2 mm	•	•
Version des molaires maxillaires		•	•	•	•	•	•	•	•	•
Extrusion des molaires mandibulaires		•	•	•	+1,17 mm	•	•	•	•	•
Extrusion des molaires maxillaires		•	•	•	+0,73 mm	•	•	•	•	•
Rotation mandibulaire		•	•	•	•	•	+1,48°	•	•	•
Augmentation de l'étage inf. de la face		•	•	•	+0,84 mm	•	+1,52mm	•	•	•

A.C. : Analyses Céphalométriques  
A.M.E.P. : Analyses des Modèles d'Études en Plâtres.  
A.3D.A.O. : Analyses en 3 dimensions Assistées par ordinateur.  
• : Données non communiquées.  
NS : résultats Non Significatifs.

### 3-3-2-3 - Les évolutions en fonction des classes d'Angles initiales :

Une étude intéressante (7) de 2008 fait état des effets secondaires des OAM selon les classes d'angles initiaux.

Cinq orthodontistes ont classé 70 patients selon leurs malocclusions initiales : 48 en classe I, 10 en classe II division 1 et 10 en classe II division 2, et enfin 2 en classe III.

Avec l'aide des analyses initiales et des résultats finaux, ils ont pu déterminer si les OAM ont été bénéfiques (changements favorables), néfastes (changements défavorables) ou neutre (aucun changement) et ont pu quantifier ces changements (léger, intermédiaire ou important).

Ils ont défini comme :

- Neutre : pas de changement ou faible changement non relevé cliniquement parlant.
- Changement favorable : correction de la classe II dans la relation canine ou molaire, ou la diminution du surplomb et du recouvrement, ou une réduction de l'impact palatin.
- Changement défavorable : changement antérieur en bout-à-bout incisif voir en occlusion croisée, une béance antérieure, une diminution des contacts occlusaux ou bien encore un inversé d'articulé postérieur.

Finalement, après l'utilisation d'OAM durant en moyenne 7,4 années (+/- 2,2ans), un changement de l'état dentaire est observé chez 85,7% des patients.

Ces changements ont été bénéfiques chez 29 patients (41,4%) et à l'inverse, ont été néfastes chez 31 patients (44,3%).

L'apport des OAM a donc été neutre chez 14,3% des patients (10 patients).

Il est intéressant de noter que le groupe favorable inclura majoritairement des classes II d'angle, et que le groupe défavorable inclura majoritairement des classes I d'angle.

Grâce à cette étude, on pourrait donc prédire les effets des orthèses selon sa classe d'angle initiale, et ainsi en limiter les effets secondaires.

Une étude de Marklund (30) vient également confirmer cette hypothèse, et définit comme groupe à risque les patients présentant initialement une occlusion normale et pour qui le degré d'avancée mandibulaire et d'ouverture de l'orthèse doivent être aussi réduits que possible.

### 3-3-2-4 – Troubles de l'ATM :

Doff (14) en 2012 a réalisé une étude contrôlée comparant les effets secondaires de l'OAM sur l'ATM par rapport à la VNN PPC sur un échantillon de 103 patients.

Au cours de ces deux années, il a voulu savoir si la survenue de douleurs aux ATM était en relation avec le degré de propulsion et la fréquence de port de l'OAM.

Il a enregistré à différents moments (initial, 2 mois, 1 an, 2 ans) les différents troubles de l'ATM, à savoir l'intensité de la douleur et une possible altération de la fonction mandibulaire.

Pour cela, il s'est appuyé sur les RDC/TMD (Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders), outil validé et standardisé pour déceler les désordres temporo-mandibulaires. Afin de mieux comprendre les résultats de l'étude, il convient de faire un bref rappel sur la RDC /TMD.

#### **LA RDC / TMD :**

Le RDC TMD contient tout le nécessaire pour un praticien d'établir un diagnostic et d'évaluer les dysfonctions liées à l'appareil manducateur.

En premier lieu, il comprend un questionnaire anamnestique avec certaines questions permettant de graduer la douleur chronique, d'autres permettant de lister les incapacités de la mâchoire, de détecter les dépressions ou des symptômes physiques non spécifiques, ou encore de cibler la population en intégrant une partie sur la démographie.

S'ensuit l'examen clinique, le praticien doit inspecter les composants du système manducateur avec, en annexe, toutes les consignes pour mener à bien cet examen.

Une fois cette partie de l'examen réalisée, il est possible d'obtenir l'axe 1 du RDC/TMD : Axe 1 correspondant au diagnostic des désordres temporo-mandibulaires.

L'axe 1 est défini en 3 grands groupes comprenant différents diagnostics :

I : Désordres musculaires : (sont exclus les spasmes musculaires, les myosites, et les contractures.)

a - Douleur myofasciale

b - Douleur myofasciale avec limitation d'ouverture

II : Déplacements du disque :

- a - Déplacement du disque avec réduction
- b - Déplacement du disque sans réduction
- c - Déplacement du disque sans réduction et sans limitation d'ouverture

III : Arthralgie, arthrite, arthrose : (sont exclues les polyarthrites, les arthrites traumatiques aiguës, et les infections de l'ATM)

- a - Arthralgie
- b - Ostéoarthrite de l'ATM
- c - Ostéoarthrose de l'ATM

Un patient ne peut avoir qu'un seul diagnostic du groupe I mais peut avoir pour chaque ATM un diagnostic du groupe II et un diagnostic du groupe III.

Les diagnostics dans chacun des groupes sont mutuellement exclusifs donc en principe un patient peut avoir entre zéro et cinq diagnostics différents.

A la fin de la description de chaque pathologie est inscrit le numéro des questions ou parties de l'examen auxquelles il faut se référer pour parvenir à ce diagnostic.

Le diagnostic du désordre temporo-mandibulaire étant posé, l'examineur arrive sur l'axe II ou comment évaluer le niveau d'incapacité lié à la douleur et au statut psychosocial.

En effet, il a été jugé qu'il n'y avait pas de correspondance entre l'étendue des changements physiopathologiques évoquées par le diagnostic, et la sévérité d'une condition de douleur chronique. L'évaluation de la sévérité globale exige de recueillir des informations différentes de celles requises pour poser le diagnostic dans l'axe I.

L'axe II va permettre d'évaluer et de classer la sévérité globale de la condition douloureuse d'un point de vue de :

- 1 – l'intensité de la douleur
- 2 – l'incapacité liée à la douleur
- 3 – la dépression
- 4 – les symptômes physiques non spécifiques

Après ce rappel, il est possible de se pencher sur les résultats de l'étude.

Résultats :

Axe 1 :

A t0 : 35% des patients portant des OAM sont diagnostiqués avec un trouble de l'ATM.

A t2 : une augmentation de 10% des patients ayant un trouble de l'ATM.

A t15 : une diminution de 12% des patients ayant un trouble de l'ATM (comparativement à t2).

A t27 : le pourcentage de patient ayant un trouble de l'ATM reste inchangé comparativement à t15.

Selon l'hypothèse de Doff en 2012, il existe une différence significative sur l'intensité de la douleur entre les patients porteurs d'OAM et ceux utilisant la VNN PPC. En effet, il apparaît que les patients porteurs d'OAM ont un risque plus important de développer des douleurs comparativement aux patients avec la VNN PPC.

En revanche, il n'y a pas de différence significative d'altérations de la fonction mandibulaire entre le groupe OAM et le groupe VNN PPC.

Axe 2 : Score d'altération de la fonction mandibulaire chez les patients porteurs d'OAM :

A t0 : tous les patients ont une altération "faible" de la fonction mandibulaire.

A t2, t15 et t27 : un seul et unique patient a une altération "modéré" de la fonction mandibulaire.

Le même constat a été fait dans le groupe VNN PPC.

Conclusion : En période initiale, la fréquence des douleurs perçues au niveau des ATM augmente quelle que soit la thérapie utilisée ; cependant, elle est plus importante avec les OAM (24%) que pour la VNN PPC (6%). Même s'il y a significativement plus de douleurs avec l'OAM qu'avec la VNN PPC, les OAM n'entraînent pas de limitation de la fonction mandibulaire.

D'après cette publication, la fréquence de port de l'OAM, ainsi que le degré de propulsion mandibulaire, n'ont pas de relation avec la fréquence de douleur et l'altération de la fonction mandibulaire.

Différentes hypothèses ont été évoquées par Doff et coll en 2012 pour expliquer les douleurs aux ATM après deux mois d'utilisation des OAM :

- Lorsque la mandibule est en propulsion celle ci subit des contraintes au niveau des muscles ou des ligaments du complexe de l'ATM. Les condyles sont dans une position plus antéro-inférieure et donc en dehors de leurs positions naturelles.
- Liées a une augmentation de la dimension verticale lors du port des OAM.

Ce qu'il est important de noter, c'est qu'après une augmentation des troubles de l'ATM (t2) par rapport aux valeurs initiales (t0), les tendances diminuent jusqu'à un retour à des valeurs similaires aux valeurs initiales (t15, t27), montrant ainsi que ces troubles non liés à des douleurs sérieuses sont bien de nature transitoire, ne perdurant pas dans le temps. **(14, 32)**

Le complexe mandibulaire a donc des capacités d'adaptation à des positions non naturelles de propulsion.

Les troubles de l'ATM et l'altération de la fonction mandibulaire apparaissent limités avec l'utilisation des OAM au long terme.

Il convient de préciser que quelques articles traitent spécifiquement des troubles aux ATM liés au port d'orthèse. En revanche, il n'existe que peu d'articles utilisant la RDC/TMD pour diagnostiquer ces troubles. Le problème majeur qui se pose au cours de ces articles est lié au fort taux d'abandon des patients créant ainsi un biais majeur sur les conclusions des articles.

Des recommandations professionnelles **(41)** ont été réalisées par la société de pneumologie de langue française, société française d'anesthésie réanimation, société française de cardiologie, société française de médecine du travail, société française d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie de la face et du cou, société de physiologie en ce qui concerne les effets secondaires liés au port d'OAM au long cours :

- « Il est recommandé d'apporter à tous les patients une information claire sur le risque de modification de l'occlusion, dont le délai d'apparition et la sévérité ne sont pas prévisibles à priori (accord professionnel)

- Il est recommandé chez ces patients du groupe à risque, une surveillance plus rapprochée. Dans le cas d'une altération de l'occlusion, l'arrêt du port régulier de l'OAM doit être envisagé et la prise en charge du SAHOS rediscutée (accord professionnel)».

3-3-2-5 - Analyse critique d'articles :

### **Matériel et méthode :**

Les études concernant les effets secondaires des OAM sur lesquelles s'appuie cette thèse, ont été réalisées entre 1999 et 2015.

Elles ont été trouvées à l'aide des bases PubMed et Medline, les mots clés tapés dans la barre de recherche combinent les mots [side] \* [effects] \* [temporomandibular] \* [dental] \* [sleep apnea] \* [mandibular] ou [oral] \* [appliance] ou [device]. La base de données dénombre 78 ou 81 résultats en fonction de la combinaison réalisée, mais seulement 17 articles ont été retenus pour les effets secondaires dento-squelettiques et 2 études portant sur les troubles de l'ATM.

On peut classer les articles de la manière suivante :

Type d'articles	Nombre d'articles
Essai contrôlé	4
Étude prospective longitudinale	11
Étude rétrospective	2

*Tableau 2 : Classification des documents*

L'analyse des articles a été réalisée selon le guide de l'ANAES qui donne les outils nécessaires à l'évaluation d'un article, la grille de lecture d'un article scientifique dans le but d'établir un niveau de preuve.

«Une classification générale du niveau de preuve d'une étude peut être proposée à partir des classifications de la littérature et de ses composantes :

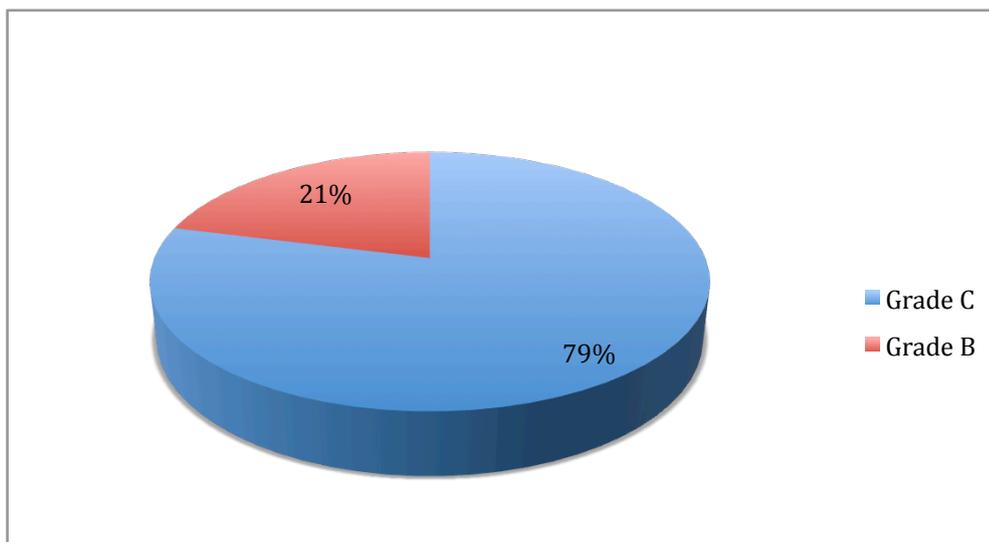
- **un fort niveau de preuve** correspond à une étude dont :
  - le protocole est adapté pour répondre au mieux à la question posée,
  - la réalisation est effectuée sans biais majeur,
  - l'analyse statistique est adaptée aux objectifs,
  - la puissance est suffisante ;
- **un niveau intermédiaire** est donné à une étude de protocole similaire, mais présentant une puissance nettement insuffisante (effectif insuffisant ou puissance *a posteriori* insuffisante) et/ou des anomalies mineures ;
- **un faible niveau de preuve** peut être attribué aux autres types d'études. »

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A : Preuve scientifique établie	<b>Niveau 1</b> - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées
B : Présomption scientifique	<b>Niveau 2</b> - essais comparatifs randomisés de faible puissance; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C : Faible niveau de preuve scientifique	<b>Niveau 3</b> - études cas-témoins.  <b>Niveau 4</b> - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

*Tableau 3 : Grade des recommandations*

**Résultats :**

Le niveau de preuve des études répertoriées dans la bibliographie est majoritairement situé en grade C (79%), le reste étant situé en grade B (21%).



*Fig.12 : Répartition des grades de recommandations*

Le faible niveau de preuve globalement des études ne nous permet pas de tirer des conclusions scientifiquement prouvées.

Tableau 4 : Analyse de la littérature

Auteur	Représentatif de la population générale ?	Type d'étude	Analyses statistiques rapportées ?	Objectifs de l'étude	Toutes les variables cliniquement pertinentes sont prises en compte ?	Résultats cohérents avec l'objectif de l'étude ?	Nombre de patients	Durée de l'étude	Niveau de preuve de l'étude
Almeida (3)	Oui	Étude prospective longitudinale	Oui (Student)	Quantifie les effets secondaires dento-squelettiques liés à l'utilisation des OAM au long cours	Oui	Oui	71	7,3 ans	C
Doff (13)	Oui	Essai contrôlé randomisé	Oui (Student)	Comparer les OAM à la PPC pour déterminer des effets secondaires dento-squelettiques liés à une utilisation au long cours	Oui	Oui	68	2,3 ans	B
Doff (12)	Oui	Essai contrôlé randomisé	Oui (Student)	- Comparer les OAM à la PPC pour déterminer des effets secondaires dento-squelettiques liés à une utilisation au long cours - Chercher une corrélation entre degré de propulsion mandibulaire et effets secondaires	Oui	Oui	63	2,3 ans	B
Fransson (19)	Oui	Étude prospective longitudinale	Oui (Student)	Evaluer l'influence des OAM au long cours sur les VAS et les structures avoisinantes	Oui	Oui	65	2 ans	C
Fransson (18)	Oui	Étude prospective longitudinale	Oui (Student)	Identifie les incidences et les types d'effets secondaires des OAM liés à une utilisation au long cours	Oui	Oui	65	2 ans	C
Chen (7)	Oui (en revanche les critères d'exclusion ne sont pas rapportés)	Étude prospective longitudinale	Oui (Student)	Déterminer tous les changements oculaux après une longue période d'utilisation des OAM	Oui	Oui	70	7,3 ans	C
Ringqvist (37)	Oui	Essai prospectif randomisé comparé	Oui (Student)	Comparer les OAM à l'UPPP pour déterminer des effets secondaires dento-squelettiques liés à l'utilisation au long cours	Non	Non	30	4 ans	C
Almeida (2)	Oui	Étude prospective longitudinale	Oui (Student)	Déterminer les effets secondaires des OAM portées au long cours sur l'occlusion et les arcades dentaires	Oui	Oui	70	7,4 ans	C
Hammond (23)	Oui (en revanche les critères d'inclusion/exclusion ne sont pas rapportés)	Étude de suivi	Oui (Student)	Déterminer les effets secondaires dento-faciaux liés au port des OAM au long cours	Oui	Oui	46	2 ans	C

Tableau 4 : Analyse de la littérature

Auteur	Représentatif de la population générale ?	Type d'étude	Analyses statistiques rapportées ?	Objectifs de l'étude	Toutes les variables cliniquement pertinentes sont prises en compte ?	Résultats cohérents avec l'objectif de l'étude ?	Nombre de patients	Durée de l'étude	Niveau de preuve de l'étude
Bondemark (5)	Oui	Étude prospective longitudinale	Oui (Student)	Déterminer les effets secondaires des OAM au long cours	Oui	Oui	30	2 ans	C
Marklund (31)	Oui	Essai contrôlé non randomisé	Oui (Wilcoxon)	- Déterminer les effets secondaires des OAM portées au long cours sur les structures dento-faciales - Déterminer les effets en fonction du type d'orthèse	Oui	Oui	75	2,5 ans	B
Robertson (38)	Oui	Étude prospective longitudinale	Oui (Student)	- Déterminer les effets secondaires des OAM liés à une utilisation au long cours - Déterminer ces changements à travers le temps	Oui	Oui	100	2,5 ans	C
Marklund (30)	Oui	Étude prospective longitudinale	Oui (Wilcoxon)	Trouver des signes de prédiction de survenue des effets secondaires des OAM liés à une utilisation au long cours	Oui	Oui	187	5,4 ans	C
Wang (43)	Oui	Étude de suivi	Oui (Student)	Déterminer les effets secondaires dento-squelettiques liés à une utilisation des OAM au long cours	Oui	Oui	42	4 ans	C
Frish (20)	Oui (en revanche les critères d'inclusion/exclusion ne sont pas bien détaillés)	Étude prospective longitudinale	Oui (Student)	Déterminer les effets secondaires dento-squelettiques liés à une utilisation des OAM au long cours	Oui	Oui	22	2,5 ans	C
Ghazal (21)	Oui	Étude rétrospective	Oui (Wilcoxon)	Déterminer les effets secondaires dento-squelettiques liés à une utilisation des OAM au long cours	Oui	Oui	24	2 ans	C
Pliska (33)	Oui	Étude rétrospective	Oui (Student)	Déterminer les effets secondaires dento-squelettiques liés à une utilisation des OAM au long cours	Oui	Oui	77	1,1 ans	C
Doff (14)	Oui	Essai contrôlé	Oui	Déterminer si la survenue de douleur aux ATM est en relation avec le degré de propulsion et la fréquence de port de l'OAM	Oui	Oui	103	2 ans	B
Perez (32)	Oui	Étude prospective longitudinale	Oui	Évaluer l'incidence et la prévalence des troubles aux ATM liés au port d'OAM au long cours	Oui	Non	167	1 ans	C

## **Discussion**

Les articles concernant les effets secondaires liés au port de l'OAM sont peu nombreux. La majeure partie sont des études rétrospectives ou prospectives longitudinales et donc de faible niveau de preuve scientifique. Des études contrôlées randomisées existent avec un protocole bien réalisé mais comportent des biais (patients abandonnant l'étude, orthèse sans recouvrement complet de l'arcade) compromettant l'établissement d'une preuve scientifique.

Tous les auteurs convergent sur l'idée que l'OAM induit des effets secondaires mais cette thèse ne s'appuie donc que sur des présomptions scientifiques.

## CONCLUSION

On constate que le scepticisme scientifique lié au traitement de l'apnée du sommeil par les orthèses d'avancées mandibulaire s'amenuise au cours des années. Notamment grâce à une meilleure compréhension de la physiopathologie de la maladie mais également de la biomécanique d'action des orthèses. À ce jour, les comités scientifiques s'accordent sur l'efficacité du traitement et ont réalisé des recommandations de bonnes pratiques.

Cependant les orthèses ne sont pas le traitement de première intention de l'apnée du sommeil, elles se classent ainsi derrière la ventilation nasale nocturne par pression positive continue qui apparaît comme la principale thérapeutique. Les OAM peuvent induire des effets secondaires, d'ordre articulaires ou dento-squelettiques. Dans certains cas il a été montré que les OAM peuvent être bénéfiques notamment chez des patients de classe d'Angle II qui va être possiblement corrigée et tendre ainsi vers une normocclusion. En revanche il est nécessaire de redoubler de vigilance chez des sujets de classe I d'Angle où le traitement est néfaste sur l'occlusion en la faisant tendre vers une classe III d'Angle.

D'autre part il est difficile de se prononcer sur les douleurs articulaires temporo-mandibulaires liées à l'OAM, elles sont quasiment systématiques mais transitoires et source d'une mauvaise compliance des patients, aboutissant à un arrêt prématuré du traitement. En effet les douleurs constituent une part importante d'échec du traitement.

De ce fait un suivi régulier du patient chez le professionnel de santé s'impose pour évaluer l'efficacité du traitement ou recueillir les possibles plaintes de ce dernier.

Au demeurant il semblerait juste de créer une relation plus étroite entre chirurgiens dentistes et professionnels du sommeil dans l'intérêt du patient. La meilleure option thérapeutique pourra être proposée au patient après une évaluation approfondie du rapport bénéfice/risque.

## **Table des illustrations**

### **Figures :**

Figure 1 : Déroulement d'une nuit de sommeil (hypnogramme)

Figure 2 : Principe de résistance de Starling

Figure 3 : Conformation elliptique des axes trachéaux selon Tison C.

Figure 4 : Algorithme proposant une stratégie diagnostic pour un patient suspicieux d'un SAHOS

Figure 5 : Algorithme général de la prise en charge du SAHOS

Figure 6 : Les tonsilles et la gorge

Figure 7 : Représentation en trois dimensions des voies aériennes supérieure avec et sans orthèse d'avancée mandibulaire

Figure 8 : Enregistrement de la position mandibulaire thérapeutique

Figure 9 : Orthèse d'avancée mandibulaire correctement clipsée sur les arcades maxillaire et mandibulaire

Figure 10 : Photo de la gouttière utilisée par Dieljens et coll.

Figure 11 : Graphique illustrant le pourcentage des patients se plaignant des divers effets indésirables

Figure 12 : Répartition des grades de recommandations

### **Tableaux :**

Tableau 1 : Les effets secondaires induits par les OAM au travers différentes études

Tableau 2 : Classification des documents

Tableau 3 : Grade des recommandations

Tableau 4 : Analyse de la littérature

## **BIBLIOGRAPHIE**

1 – ALMEIDA FR, BITTENCOURT LR, ALMEIDA CI, et coll.

Effects of mandibular posture on obstructive sleep apnea severity and the temporomandibular joint in patients fitted in with an oral appliance.

Sleep 2002;25(5):507-13.

2 - ALMEIDA FR, LOWE AA, OTSUKA R, et coll.

Long-term sequellae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 2. Study-model analysis..

Am J Orthod Dentofac Orthop 2006;129(2):205-13.

3 - ALMEIDA FR, LOWE AA, SUNG JO, et coll.

Long term sequellae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients : Part 1. Cephalometric analysis.

Am J Orthod Dentofac Orthop 2006;129(2):195-204.

4- BALK EM, MOORTY D, OBADAN NO, et coll.

Diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea in adults. Comparative effectiveness review No 32. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville : 2011.

[http://effectivehealthcare.ahrq.gov/ehc/products/117/731/OSA\\_ExecSumm.pdf](http://effectivehealthcare.ahrq.gov/ehc/products/117/731/OSA_ExecSumm.pdf)

5 - BONDEMARK L.

Does 2 years' nocturnal treatment with a mandibular advancement splint in adult patients with snoring and OSAS cause a change in the posture of the mandible?

Am J Orthod Dentofac Orthop 1999;116(6):621-8.

6 - CHAN ASL, SUTHERLAD K, SCHWAB RJ, et coll.

The effect of mandibular advancement on upper airway structure in obstructive sleep apnoea. Sleep disorders breathing.

Thorax 2010;65(8):726-732.

7 - CHEN H, LOWE AA, ALMEIDA FR, et coll.

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 Dentofac Orthop 2008;134(3):408-17.

8 – CHEZE L, NAVAILLES B.

Impact de deux orthèses d'avancée mandibulaire sur l'articulation temporomandibulaire.  
ITBM-RBM 2006;27(5-6):233–237.

9 - CHOURI-PONTAROLLO N, TAMISIER R, LEVY P, et coll.

Syndrome d'apnées obstructives du sommeil.  
Presse Med 2005;34(20):1533-40.

10 - CILIL VR, SAPANA VARMA NK, SIBY GOBINATH, et coll.

Efficacy of custom made oral appliance for treatment of obstructive sleep apnea.  
Contemp Clin Dent 2015;6(3):341–347.

11 –DIELTJENS M, VANDERVEKEN OM, HAMANS E.

Treatment of obstructive sleep apnea using a custome made titratable duobloc oral appliance : a prospective clinical study.  
Sleep Breath 2013;17(2):565-572.

12 - DOFF MHJ, FINNEMA KJ, HOEKEMA A, et coll.

Long term oral appliance therapy in obstructive sleep apnea syndrome : a controlled study on dental side effects.  
Clin Oral Invest 2013;17(2):475–482.

13 – DOFF MHJ, HOEKEMA A, PRUIM GJ, et coll.

Long-term oral-appliance therapy in obstructive sleep apnea : A cephalometric study of craniofacial changes.  
J Dent 2010;38(12):1010-1018.

14 – DOFF MHJ, VELDHUIS SKB, HOEKEMA A, et coll.

Long-term oral appliance therapy in obstructive sleep apnea syndrome : a controlled study on temporomandibular side effects.

Clin Oral Invest 2012;16(3):689-697.

15 - FLEURY B.

Quelle orthèse choisir et comment définir l'avancée efficace ?

Rev Mal Respir 2006;23(Hors-Série 2):55-57.

16 - FRANKLIN KA, LINDBERG E.

Obstructive sleep apnea is a common disorder in the population— a review on the epidemiology of sleep apnea.

J Thorac Dis 2015;7(8):1311-1322.

17 – FRANKLIN K, REHNQVIST N, AXELSSON S.

Obstructive sleep apnoea. A systematic litterature review.

Läkartidningen 2007;104(40):2878- 2881.

18 – FRANSSON AMC, TEGELBERG A, JOHANSSON A, et coll.

Influence on the masticatory system in treatment of obstructive sleep apnea and snoring with a mandibular protruding device : A 2-year follow-up.

Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004;126(6):687–693.

19 – FRANSSON AMC, TEGELBERG A, SVENSON BAH, et coll.

Influence of mandibular protruding device on airway passages and dentofacial characteristics in obstructive sleep apnea and snoring.

Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;122(4):371–379.

20 - FRITSCH KM, ISELI A, RUSSI EW, et coll.

Side effects of mandibular advancement devices for sleep apnea treatment.

Am J Respir Crit Care Med 2001;164(5):813–818.

21 – GHAZAL A, JONAS IE, ROSE EC.

Dental side effects of mandibular advancement appliances – A 2-year Follow-up.  
J Orofac Orthop 2008;69(6):437–47.

22 – GUILLEMINAULT C, TILKIAN A, DEMENT WC.

The sleep apnea syndromes.  
Ann Rev Med 1976;27:465-484.

23 -HAMMOND RJ, GOTSOPOULOS H, SHEN G, et coll.

A follow-up study of dental and skeletal changes associated with mandibular advancement splint use in obstructive sleep apnea.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 2007;132(6):806-814.

24 - HAUTE AUTORITE DE SANTE.

Évaluation clinique et économique des dispositifs médicaux et prestations associées pour prise en charge du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS). Révision de catégories homogènes de dispositifs médicaux – Volet médico-technique et évaluation économique. Saint-Denis La Plaine : HAS ;2014.

[http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-09/rapport\\_sahos\\_-\\_evaluation\\_clinique.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-09/rapport_sahos_-_evaluation_clinique.pdf)

25 – HAUTE AUTORITE DE SANTE.

Place et conditions de réalisation de la polysomnographie et de la polygraphie respiratoire dans les troubles du sommeil. Rapport d'évaluation technologique. Mai 2012.

[http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-06/place\\_et\\_conditions\\_de\\_realisation\\_de\\_la\\_polysomnographie\\_et\\_de\\_la\\_polygraphie\\_respiratoire\\_dans\\_les\\_troubles\\_du\\_sommeil\\_-\\_rapport\\_devaluation\\_2012-06-01\\_11-50-8\\_440.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-06/place_et_conditions_de_realisation_de_la_polysomnographie_et_de_la_polygraphie_respiratoire_dans_les_troubles_du_sommeil_-_rapport_devaluation_2012-06-01_11-50-8_440.pdf)

26 – KAMINA.

Anatomie clinique, Tête, cou, dos. Tome 2. 4e éd.  
Paris : Maloine,2013.

27 – LAABAN JP.

Syndrome d'apnée du sommeil.

Encycl Med Chir, (Paris), Encyclopédie Pratique de Médecine, 6-0840, 1998.

28 –LETTIERI CJ, PAOLINO N, ELIASSON AH.

Comparison of adjustable and fixed oral appliances for the treatment of obstructive sleep apnea. J Clin Sleep Med 2011;7(5):439-45.

29 – LIM J, LASSERSON TJ, FLEETHAM J, et coll.

Oral appliances for obstructive sleep apnoea.

Cochrane database of systematic reviews 2006 ; Issue 1 : CD004435.

30 - MARKLUND M.

Predictors of long-term orthodontic side effects from mandibular advancement devices in patients with snoring and obstructive sleep apnea.

Am J Orthod Dentofac Orthop 2006;129(2):214-21.

31 – MARKLUND M, FRANKLIN KA, PERSSON M.

Orthodontic side-effects of mandibular advancement devices during treatment of snoring and sleep apnoea.

Eur J Orthod 2001;23(2):135-144.

32- PEREZ C, LEEW R, OKESON J, et coll.

The incidence and prevalence of temporomandibular disorders and posterior open bite in patients receiving mandibular advancement device therapy for obstructive sleep apnea.

Sleep Breath 2013;17(1):323-332.

33 - PLISKA BT, NAM H, CHEN H, et coll.

Obstructive sleep apnea and mandibular advancement splints: occlusal effects and progression of changes associated with a decade of treatment.

J Clin Sleep Med 2014;10(12):1285-129.

34 - RAGHAVENDRA JAYESH S, WASIM MANZOOR BHAT.

Mandibular advancement device for obstructive sleep apnea: An overview.

Dent Sci Rev 2015;7(5):223-225.

35 – RANDEATH, J. VERBRAECKEN, S. ANDREAS, et coll.

Non CPAP therapies in obstructive sleep apnoea. The European Respiratory Society task force on non-CPAP therapies in sleep apnoea.

Eur Respir J 2011;37(5):1000–1028.

36 – RE JEAN-PHILLIPE.

Orthèses orales. Collection guide clinique.

Rueil Malmaison : CdP, 2011.

37 - RINGQVIST M, WALKER-ENGSTROM ML, TEGELBERG A, et coll.

Dental and skeletal changes after 4 years of obstructive sleep apnea treatment with a mandibular advancement device: A prospective, randomized study.

Am J Orthod Dentofac Orthop 2003;124(1):53–60.

38 - ROBERTSON C, HERBISON P, HARKNESS M.

Dental and occlusal changes during mandibular advancement splint therapy in sleep disordered patients.

Eur J Orthod 2003;25(4):371–376.

39 – SOCIETE FRANCAISE DE STOMATOLOGIE, CHIRURGIE MAXILLOFACIALE ET CHIRURGIE ORALE.

Place de l'orthèse d'avancée mandibulaire dans le traitement du syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil. Recommandations de bonne pratique. Juillet 2014.

[http://www.sfscmfco.fr/wp-content/uploads/RecommandationSFSCMFCO\\_2014\\_SAOS.pdf](http://www.sfscmfco.fr/wp-content/uploads/RecommandationSFSCMFCO_2014_SAOS.pdf)

40 – SOCIETE DE PNEUMOLOGIE DE LANGUE FRANCAISE, SOCIETE FRANCAISE D'ANESTHESIE REANIMATION, SOCIETE FRANCAISE DE CARDIOLOGIE, SOCIETE FRANCAISE DE MEDECINE DU TRAVAIL, SOCIETE FRANCAISE D'ORL, SOCIETE DE PHYSIOLOGIE, SOCIETE FRANCAISE DE RECHERCHE ET DE MEDECINE DU SOMMEIL.

Recommandations pour la pratique clinique. Syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil de l'adulte.

Rev Mal Respir 2010;27(7),806-833.

41 - SOCIETE DE PNEUMOLOGIE DE LANGUE FRANCAISE, SOCIETE FRANCAISE D'ANESTHESIE REANIMATION, SOCIETE FRANCAISE DE CARDIOLOGIE, SOCIETE FRANCAISE DE MEDECINE DU TRAVAIL, SOCIETE FRANCAISE D'OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE ET DE CHIRURGIE DE LA FACE ET DU COU, SOCIETE DE PHYSIOLOGIE, ET COLL.

Recommandations pour la pratique clinique du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil de l'adulte.

Rev Mal Respir 2010;27(Supplément 3):S113-S178.

42 – TISON C.

Traitement des apnées du sommeil (et des ronflements) par orthèse d'avancée mandibulaire, Collection memento.

Rueil Malmaison : CdP, 2015.

43 – WANG X, GONG X, YU Z, et coll.

Follow-up study of dental and skeletal changes in patients with obstructive sleep apnea and hypopnea syndrome with long-term treatment with the Silensor appliance.

Am J Orthod Dentofacial Orthop 2015;147(5):559-65.

44 – WEITZENBLUM, CHAOUAT, KESSLER, KRIEGER.

Syndrome d'apnées obstructives du sommeil.

Encycl Méd Chir (Paris), 6-040-K-05, 2000.

45 – WEITZENBLUM E, RACINEUX JL.

Syndrome d'apnées obstructives du sommeil.

Paris : Masson, 1999.

JAHOO (François).- Le traitement du syndrome d'apnée obstructive du sommeil par les orthèses d'avancées mandibulaires et ses effets secondaires. 47 réf. (67pages - 12 illustrations - 4 tableaux) (Thèse : Chir. Dent; Nantes ; 2016)

## RESUME

L'apnée du sommeil est une maladie respiratoire résultant d'une obstruction des voies aériennes supérieures, altérant la qualité du sommeil et pouvant avoir des répercussions graves sur la santé de l'individu. La thérapeutique de choix de cette pathologie est la pression positive continue, mais d'autres alternatives sont possibles en cas de refus du patient ou d'échec du traitement. L'orthèse d'avancée mandibulaire en fait partie et va permettre une meilleure qualité du sommeil, notamment grâce à sa biomécanique de propulsion de la mandibule ; elle induit une ouverture du carrefour aéro-pharyngé, et de ce fait, une augmentation du flux respiratoire. Le but de cette thèse est de s'intéresser à l'efficacité de l'orthèse d'avancée mandibulaire chez les patients apnéiques, mais surtout aux effets secondaires liés au port de celle-ci.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Prothèse dentaire

## MOTS CLES MESH

Syndrome d'apnée obstructive du sommeil – Sleep apnea obstructive  
Orthèses – Orthotic devices  
Avancement mandibulaire – Mandibular advancement  
Évaluation des risques – Risk assessment

## JURY :

Président : Professeur GIUMELLI Bernard  
Directeur : Docteur ENKEL-CASTELOT Bénédicte  
Co-directeur : Docteur BOUETEL Bertrand  
Assesseur : Docteur RENAUDIN Stéphane

## ADRESSE DE L'AUTEUR

6, rue de la Vendée – 44230 St Sébastien sur Loire  
francoisjahoo@hotmail.fr

