



**UNIVERSITÉ DE LILLE**  
**DEPARTEMENT FACULTAIRE UFR3S-ODONTOLOGIE**

[Année de soutenance : 2025]

N°:

**THÈSE POUR LE**  
**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

Présentée et soutenue publiquement le 08 JANVIER 2025

Par Rayane KADDOURA

Née le 16 JANVIER 1998 à Edmonton – CANADA

Les effets secondaires de l'orthèse d'avancée mandibulaire dans la prise en charge  
du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil

**JURY**

Président :

Professeur Thomas COLARD

Assesseurs :

Docteur Mathilde SAVIGNAT

Docteur Alessandra BLAIZOT

Docteur Lidia ROMAN



Président de l'Université :	Pr. R. BORDET
Directrice Générale des Services de l'Université :	A.V. CHIRIS FABRE
Doyen UFR3S :	Pr. D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S :	
Vice doyen département facultaire UFR3S-Odontologie :	Pr. C. DELFOSSE
Responsable des Services :	L. KORAÏCHI
Responsable de la Scolarité :	V MAURIAUCOURT

### **PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTE**

#### **PROFESSEUR DES UNIVERSITES EMERITE**

E DEVEAUX                      Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

#### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

K. AGOSSA                      Parodontologie

**P. BOITELLE                      Responsable du département de Prothèse**

T. COLARD                      Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux

**C. DELFOSSE                      Vice doyen du département facultaire UFR3S-Odontologie  
Odontologie Pédiatrique  
Responsable du département d'Orthopédie dento-faciale**

**L ROBBERECHT                      Responsable du Département de Dentisterie  
Restauratrice Endodontie**

## **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

T. BECAVIN	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale
F. BOSCHIN	Parodontologie
<b>C. CATTEAU</b>	<b>Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.</b>
X. COUDEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
C. DENIS	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
<b>M. DUBAR</b>	<b>Responsable du Département de Parodontologie</b>
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
<b>L. NAWROCKI</b>	<b>Responsable du Département de Chirurgie Orale</b>
<b>Lille</b>	<b>Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHU</b>
<b>C. OLEJNIK</b>	<b>Responsable du Département de Biologie Orale</b>
<b>H. PERSOON</b>	Dentisterie Restauratrice Endodontie (maître de conférences des Universités associé)
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
<b>M. SAVIGNAT</b>	<b>Responsable du Département de Fonction-</b>
<b>Dysfonction,</b>	<b>Imagerie, Biomatériaux</b>
<b>T. TRENTESAUX</b>	<b>Responsable du Département d'Odontologie</b>

## **Pédiatrique**

J. VANDOMME Prothèses

R. WAKAM KOUAM Prothèses

## **PRATICIEN HOSPITALIER et UNIVERSITAIRE**

M Bedez Biologie Orale

### **Réglementation de présentation du mémoire de Thèse**

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation ni improbation ne leur est donnée.

**Monsieur le Professeur Thomas COLARD**

**Professeur des Universités – Praticien Hospitalier**

*Section Réhabilitation Orale*

*Département Fonction/Dysfonction, **Imagerie** et Biomatériaux*

Docteur en Chirurgie Dentaire (Université de Lille)

Docteur du Muséum National d'Histoire Naturelle en Anthropologie Biologique (MNHN, Paris)

Habilitation à Diriger des Recherches (Université de Lille)

Master 1 - Biologie-Santé (Université de Lille)

Master 2 - Évolution Humaine (MNHN, Paris)

DIU Orthopédie Dento-Cranio-Maxillo-Faciale (Sorbonne Université, Paris)

Chargé de mission Recherche

**Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT**

**Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier**

*Section de Réhabilitation Orale*

*Département Sciences Anatomiques*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille2

Master Recherche Biologie Santé - Spécialité Physiopathologie et Neurosciences

Responsable du Département des Sciences Anatomiques

Chargée de mission PASS - LAS

**Madame le Docteur Alessandra BLAIZOT**

**Maître de Conférences des Universités – Praticien hospitalier**

*Section Développement, Croissance et Prévention*

*Département Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en éthique médicale de l'Université Paris Descartes (Paris V)

Chargée de mission Pédagogie

Master II : Sciences, technologies, santé à finalité recherche. Mention Éthique, Spécialité éthique médicale et bioéthique – Université Paris Descartes (Paris V)

Master II : Sciences, technologies, santé à finalité recherche. Mention Santé Publique, Spécialité épidémiologique clinique – Université Paul Sabatier (Toulouse III)

Maîtrise : Sciences de la vie et de la santé à finalité recherche. Mention méthodes d'analyses et gestion en santé publique, Spécialité épidémiologie clinique – Université Paul Sabatier (Toulouse III)

Diplôme Inter-Universitaire en pédagogie des sciences de la santé - Université de Rouen-Normandie

Diplôme Universitaire de Recherche Clinique en Odontologie – Université Paul Sabatier (Toulouse III)

**Madame le Docteur Lidia ROMAN**

**Chef de Clinique des Universités – Assistant Hospitalier**

*Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale*

*Département Biologie Orale*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Spécialiste qualifiée en Médecine Bucco-Dentaire

---

# Table des abréviations

ATM : Articulations Temporo-Mandibulaires

AVC : Accident Cardio Vasculaire

CFAO : Conception Fabriqué et Assistée par Ordinateur

DEP : Demande d'Entente Préalable

DTM : Douleurs Temporo-Mandibulaires

ESS : Scores de Somnolence d'Epworth

HAS : Haute Autorité de Santé

HTA : Hypertension Artérielle

IAH : Indice d'Apnée Hypopnée

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

LAP : Indice de masse adipeuse viscérale

MMA : Avancement Maxillo-Mandibulaire

OAM : Orthèse d'Avancée Mandibulaire

PPC : Pression Positive Continue

SAHOS : Syndrome d'Apnées-Hypopnées Obstructives du Sommeil

SPLF : Société de Pneumologie de Langue Française

TTM : Troubles Temporo-Mandibulaire

UPPP : Uvulo Palato Pharyngo Plasticie

VAS : Voie Aérienne Supérieure

VAI : indice d'adiposité viscérale

# Tables des matières

<b>1. Introduction.....</b>	<b>12</b>
<b>2. Généralités.....</b>	<b>14</b>
2.1. Description du SAHOS.....	14
2.2. Etiopathogénie du SAHOS .....	18
2.3. Épidémiologie du SAHOS.....	21
2.4. Traitements du SAHOS.....	23
2.5. Description de l'OAM.....	28
2.6. Pose de l'OAM.....	30
2.7. Types d'OAM .....	33
<b>3. Effets secondaires à court terme .....</b>	<b>36</b>
3.1. Effets dentaires .....	36
3.2. Effets squelettiques .....	37
3.3. Effets articulaires .....	37
<b>4. Effets secondaires à long terme .....</b>	<b>38</b>
4.1. Effets dentaires .....	39
4.2. Effets squelettiques .....	52
4.3. Effets articulaires .....	54
<b>5. Résultats .....</b>	<b>55</b>
<b>6. Conclusion .....</b>	<b>56</b>
<b>7. Bibliographie.....</b>	<b>58</b>

## 1. Introduction

Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) est une pathologie respiratoire caractérisée par des épisodes répétitifs d'obstruction partielle ou totale des voies aériennes supérieures pendant le sommeil, entraînant une diminution ou une interruption du flux respiratoire ainsi qu'une perturbation du sommeil. (HAS) (1)

Les facteurs anatomiques, physiologiques et environnementaux sont tous impliqués dans son étiologie complexe. Cette affection a des conséquences significatives tant sur le plan de la santé individuelle que sur le plan de la santé publique, en raison de son association avec diverses comorbidités telles que les maladies cardiovasculaires, l'obésité et les troubles cognitifs.

L'indice d'apnées-hypopnées (IAH) peut être mesuré par une analyse polygraphique à domicile ou par une analyse polysomnographique en laboratoire du sommeil. (1)

Au fil des années, la prévalence du SAHOS a augmenté, parallèlement à la hausse des facteurs de risque comme l'obésité. En raison de la complexité de son étiopathogénie et de la variabilité de sa présentation clinique, sa prise en charge reste un défi. Les traitements du SAHOS visent à améliorer la qualité de vie des patients en réduisant les événements respiratoires nocturnes. Les mesures hygiéno-diététiques, ainsi que des interventions chirurgicales dans certains cas, constituent des options thérapeutiques, mais le traitement de référence demeure l'utilisation de dispositifs de ventilation par pression positive continue (PPC). (2)

Parmi les traitements alternatifs, l'orthèse d'avancée mandibulaire (OAM) a gagné en popularité. Initialement introduite par Pierre Robin au début du XXe siècle pour traiter la glossoptose, l'OAM a été appliquée au traitement du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil depuis 1984. Il s'agit d'un dispositif fonctionnel dérivé de l'orthodontie (activateur de classe II) qui maintient la mandibule en position avancée pour faciliter le flux d'air dans les voies aériennes supérieures, réduisant ainsi le risque d'obstruction. (2) Cette orthèse est représentée par deux gouttières dentaires articulées entre elles et réglée progressivement jusqu'à l'obtention du meilleur rapport efficacité/tolérance. L'avancée réalisée initialement représente environ 70% de la propulsion maximale de la mâchoire du patient pour être efficace mais celle-ci peut être augmentée ou diminuée au fil du temps afin d'améliorer l'observance de l'orthèse.

Bien que moins invasif que les options chirurgicales, l'OAM n'est pas exempt d'effets secondaires. Ces effets secondaires peuvent varier en fonction du type d'OAM, de la durée de son utilisation et des spécificités individuelles du patient.

Cette thèse examine en détail les effets secondaires associés à l'utilisation de l'OAM pour le traitement du SAHOS. Elle aborde une description du SAHOS en précisant sa pathogenèse, son épidémiologie et les différentes approches thérapeutiques. L'étude se concentre ensuite sur l'OAM, en analysant son mécanisme d'action, les étapes de sa conception, les types d'OAM disponibles et les implications cliniques de son utilisation. Une compréhension approfondie des effets secondaires de l'OAM est cruciale pour optimiser son utilisation et améliorer les résultats cliniques pour les patients atteints de SAHOS.

## 2. Généralités

### 2.1. Description du SAHOS

Le SAHOS en tant que syndrome est défini par l'association de troubles respiratoires du sommeil et de symptômes cliniques. La société de pneumologie de langue française (SPLF) définit le syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) par la présence des critères A ou B et du critère C :

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

Critère B : Au moins 2 des critères suivants non expliqués par d'autres facteurs :

- ronflement sévères et quotidiens
- sensations d'étouffement ou de suffocation pendant le sommeil
- sommeil non réparateur
- fatigue diurne
- difficultés de concentration
- nycturie (plus d'une miction par nuit)

Critère C : Critère polysomnographique ou poly graphique apnées + hypopnées  $\geq 5$  par heure de sommeil ( IAH  $\geq 5$ ) (3)

Tableau 1: Définition du SAHOS par la Société de pneumologie de langue française (3)

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

Les événements respiratoires anormaux, également défini par la Société de pneumologie de langue française (SPLF) sont les suivants :

- Apnée Obstructive :

Arrêt du débit aérien naso-buccal pendant au moins 10 secondes avec persistance d'efforts ventilatoires pendant l'apnée (3)

- Apnée Centrale :

Arrêt du débit aérien naso buccal pendant au moins 10 secondes avec absence d'efforts ventilatoires pendant l'apnée (3)

- Apnée Mixte :

Arrêt du débit aérien naso buccal pendant au moins 10 secondes. L'apnée débute comme une apnée centrale mais se termine avec des efforts ventilatoires (3)

- Hypopnée :

Avoir une durée d'au moins 10 secondes et répondre à l'une ou l'autre des propositions suivantes :

- diminution d'au moins 50% d'un signal de débit aérien naso buccal validé par rapport au niveau de base
- ou diminution inférieure à 50% ou aspect de plateau inspiratoire associé à une désaturation transcutanée d'au moins 3% et/ou à un micro-éveil (3)

Le niveau de base est déterminé par :

- l'amplitude moyenne de la respiration stable dans les 2 minutes précédant le début de l'événement
- ou l'amplitude moyenne des 3 cycles les plus amples au cours des 2 minutes précédant le début de l'événement chez les sujets n'ayant pas une respiration stable

En l'absence de données sur la morbidité associée spécifiquement aux apnées et aux hypopnées la SPLF recommande de réunir ces deux événements de physiopathologie identique sous la forme d'un index d'apnées hypopnées (IAH) (3)

- Micro-éveils liés à des efforts respiratoires :

Leur définition est basée sur la mesure continue de la pression œsophagienne. En l'absence de recueil de ce signal, ces événements peuvent être détectés par la présence d'un plateau inspiratoire sur le signal de pression nasale suivi d'un micro-éveil à l'électroencéphalogramme. La SPLF recommande de les intégrer aux hypopnées lors du codage visuel des tracés et de les inclure dans le calcul de l'index d'apnées hypopnées (accord professionnel).

La définition de la sévérité du SAHOS repose sur 2 composantes du syndrome :

La somnolence et les troubles respiratoires du sommeil. Cependant cette définition varie selon les sociétés savantes.

La société de pneumologie de langue française prend en compte 2 composantes :

L'index d'apnées hypopnées et l'importance de la somnolence diurne après exclusion d'une autre cause de somnolence.

Tableau 2: Définition du niveau de sévérité du SAHOS par la Société de pneumologie de langue française (3)

Niveau de sévérité	Composante
	<b>Index d'apnées hypopnées</b>
Léger	entre 5 et 15 événements par heure
Modéré	entre 15 et 30 événements par heure
Sévère	30 et plus événements par heure
	<b>Somnolence diurne</b>
Léger	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)
Modéré	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)

Selon les recommandations françaises éditées en 2010, le SAHOS se définit comme une pathologie associant somnolence diurne excessive ou au moins deux des symptômes suivants :

- ronflements sévères et quotidiens
- sensations d'étouffement
- sommeil non réparateur
- asthénie
- difficultés de concentration
- nycturie
- céphalées matinales (4)

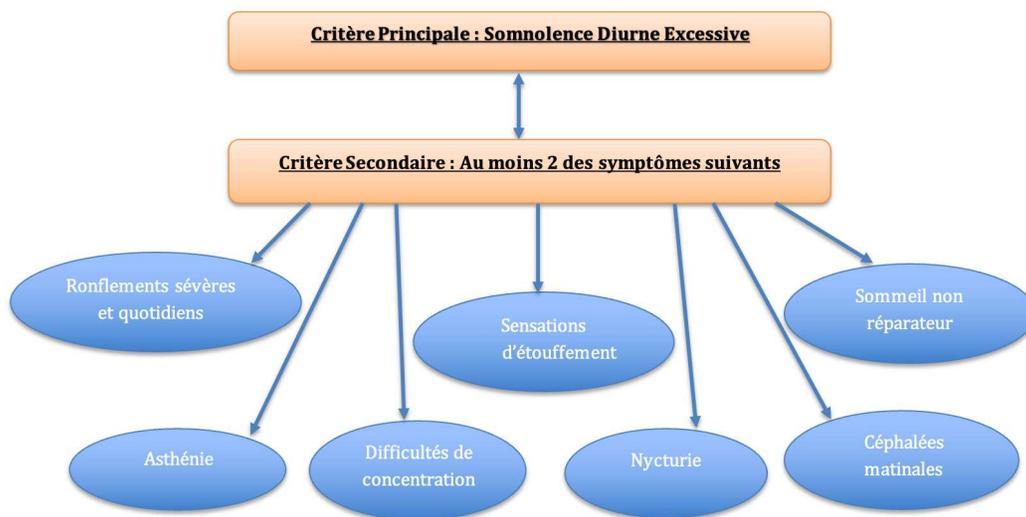


Figure 1: La définition du SAHOS selon les recommandations françaises éditées en 2010 (4)

Plus récemment dans la classification internationale des pathologies du sommeil (ICSD3) parue en 2014, il y est associé la recherche de comorbidités, faisant partie intégrante des critères de diagnostiques, telles que :

- l'hypertension artérielle (HTA)
- la maladie coronarienne
- l'accident cardio vasculaire (AVC)
- l'insuffisance cardiaque
- la fibrillation auriculaire
- le diabète de type 2
- les troubles de l'humeur
- les troubles cognitifs (5)

## 2.2. Etiopathogénie du SAHOS

D'après le collège national des enseignants de pneumologie, le SAHOS est lié à une obstruction intermittente et répétée des voies aériennes supérieures (VAS) au cours du sommeil. Ces obstructions sont qualifiées d'apnées lorsqu'elles sont complètes et d'hypopnées lorsqu'elles sont incomplètes. (6)

Le siège de l'obstruction est principalement situé au niveau du pharynx (voile du palais et/ou en arrière de la base de langue). Le pharynx étant au carrefour des fonctions respiratoires et digestive, son anatomie est complexe. Contrairement aux fosses nasales et à la trachée, dont la rigidité garantit une voie de passage pour l'air, le pharynx a une structure musculo-membraneuse qui le rend susceptible de s'affaisser. Sous l'effet de la pression négative créée par l'abaissement du diaphragme au moment de l'inspiration, les parois pharyngées ont tendance à se rapprocher. La lumière pharyngée doit être maintenue par l'activité tonique de muscles dilatateurs du pharynx qui sont le tenseur du voile du palais, le génioglosse et le géniohyoïdien.

Ce système compensateur est réduit pendant le sommeil pour être quasiment aboli lors du sommeil paradoxal. (7)

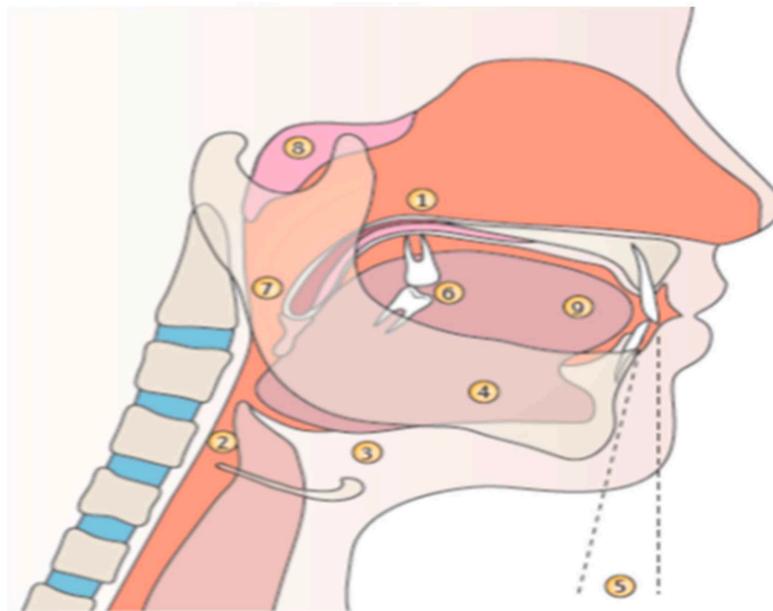


Figure 2: Anomalies des Voies Aériennes Supérieures décrites chez les patients présentant un syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil. Modifiée d'après Lévy et al. Nat Rev Dis Primers 2015 (7)

- (1) Luvette longue et élargie, (2) Espace rétro-pharyngé réduit, (3) Abaissement de l'os hyoïde, (4) Verticalisation de la mandibule, (5) Rétroposition de la mandibule, (6) Perte de l'occlusion dentaire, (7) Hypertrophie des amygdales, (8) Hypertrophie des végétations, (9) Macroglossie

A l'état de veille, comme pendant le sommeil, chaque cycle respiratoire s'accompagne d'une contraction des muscles pharyngés (muscles dilatateurs du pharynx) qui rigidifie les parois du pharynx et s'oppose à la pression négative inspiratoire qui s'applique sur celles-ci. Chez les patients atteints de SAHOS, la contraction des muscles pharyngés est insuffisante pour lutter contre le collapsus des voies aériennes au cours du sommeil. Cette tendance au collapsus est favorisée par une diminution anatomique du calibre des VAS dont les causes sont multiples

- Épaississement des parois pharyngées en rapport avec des dépôts graisseux (obésité)
- Rétrognathie mandibulaire qui s'accompagne d'un recul du muscle génioglosse
- Hypertrophie amygdalienne et vélaire (notamment chez l'enfant) (7)

La réduction du calibre des voies aériennes augmente la résistance des VAS et provoque dans un premier temps des ronflements, dus à la vibration des structures pharyngées lors du passage de l'air. Chaque obstruction pharyngée chez un patient souffrant de SAHOS persiste malgré les efforts respiratoires, voire s'intensifie. La levée de l'obstruction n'est possible qu'au prix d'un micro-éveil, d'une durée comprise entre 3 et 15 secondes, qui permet la rigidification du pharynx et la reprise de la ventilation. Ces micro-éveils répétés, souvent non perçus par le patient, entraînent une fragmentation du sommeil et une diminution du temps passé en sommeil lent profond et paradoxal, au profit d'un sommeil lent léger. Le point de collapsus le plus fréquent lors des apnées obstructives est l'oropharynx rétropalatin, le vélopharynx ou les deux. (8)

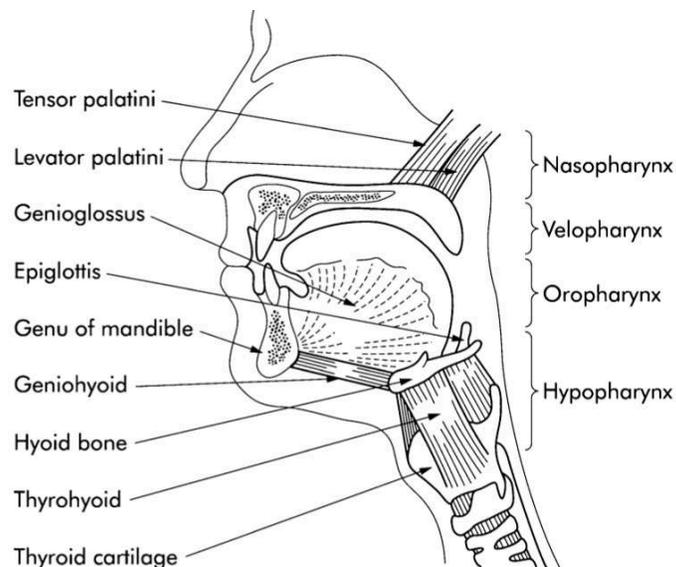


Figure 3: Représentation anatomique des voies aériennes supérieures montrant les structures importantes affectant la perméabilité des voies aériennes supérieures (8)

Le processus d'instabilité du contrôle ventilatoire, illustre l'importance de l'équilibre entre la sensibilité des récepteurs chimiques et les réponses respiratoires pour maintenir une respiration régulière. Les chimiorécepteurs détectent les variations de PaCO<sub>2</sub> (pression partielle de CO<sub>2</sub>) dans le sang et en réponse à une augmentation de la PaCO<sub>2</sub>, les centres respiratoires stimulent les muscles respiratoires pour augmenter la fréquence et l'amplitude de la respiration, permettant d'éliminer l'excès de CO<sub>2</sub> et d'augmenter l'apport d'O<sub>2</sub>. Cependant, chez certains individus, une chimiosensibilité excessive peut provoquer des réponses exagérées, telles qu'une hyperventilation suivie d'une hypoventilation, entraînant des cycles de respiration instable, comme l'apnée. Pendant l'apnée, la PaCO<sub>2</sub> augmente, ce qui entraîne la répétition du cycle de respiration périodique. (8)

Sur le plan clinique, ces perturbations entraînent un sommeil de moins en moins réparateur, associé à des troubles de vigilance diurne. De plus, l'hypoxémie intermittente et l'activation répétée du système sympathique augmentent les risques cardiovasculaires. (8)

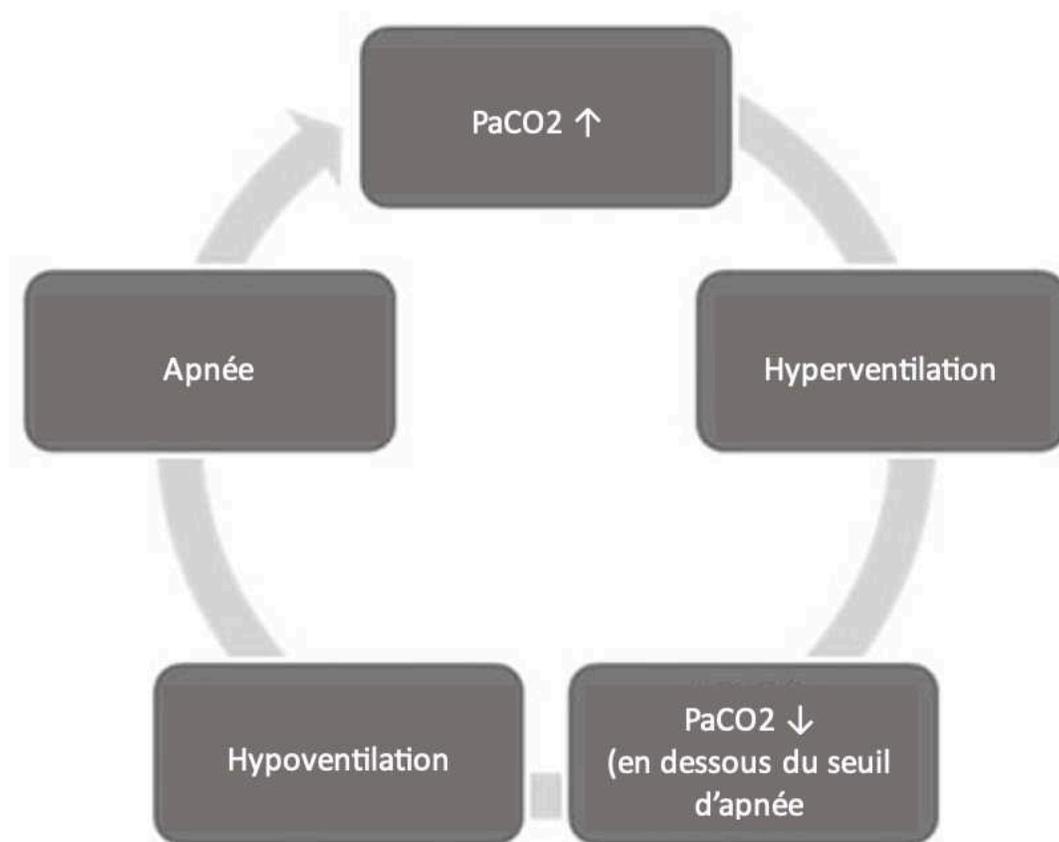


Figure 4: Le mécanisme d'instabilité du contrôle ventilatoire (8)

### 2.3. Épidémiologie du SAHOS

Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAHOS) représente un enjeu majeur de santé publique, bien que souvent sous-évalué. Selon les données de l'INSERM, environ 10 % de la population mondiale souffre d'apnées du sommeil. En France, on estime que 1,8 million de patients sont actuellement sous traitement par pression positive continue (PPC) pour ce trouble. L'augmentation de l'espérance de vie et la croissance de la prévalence de certains facteurs de risque, tels que l'obésité, la sédentarité, et les maladies métaboliques, devraient accentuer le nombre de cas, ce qui pourrait peser sur les capacités du système de santé à gérer efficacement ces patients. (9)

Les principaux facteurs de risque incluent l'âge avancé, le sexe masculin, et le surpoids, lesquels contribuent de manière significative à la prévalence et à la sévérité du SAHOS.

- L'âge :

L'âge est un facteur de risque majeur du syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAHOS), car le vieillissement entraîne une diminution du tonus musculaire des voies aériennes supérieures, facilitant ainsi le collapsus du pharynx durant le sommeil. Par conséquent, l'incidence du SAHOS chez l'adulte augmente presque de manière linéaire avec l'âge. Les données de l'INSERM révèlent les prévalences suivantes selon les tranches d'âge :

- 7,9 % des personnes âgées de 20 à 44 ans
- 19,7 % des personnes âgées de 45 à 64 ans
- 30,5 % des personnes âgées de plus de 65 ans

Ces chiffres soulignent l'importance de l'âge comme facteur de risque prédominant, en particulier chez les populations plus âgées, où l'incidence du SAHOS est significativement plus élevée. (9)

- Le sexe :

Des recherches récentes confirment que le SAHOS est environ deux fois plus fréquent chez les hommes que chez les femmes, en grande partie en raison des différences anatomiques et hormonales. Cependant, après la ménopause, cette différence de prévalence entre les sexes tend à s'atténuer, probablement en raison de la baisse des hormones féminines comme les œstrogènes, qui semblent jouer un rôle protecteur chez les femmes avant la ménopause.

Malgré cela, les femmes restent souvent sous-diagnostiquées pour le SAHOS. Les études montrent que les femmes présentent des symptômes plus subtils que les hommes, comme la fatigue diurne ou l'insomnie, tandis que les hommes rapportent plus fréquemment des signes classiques tels que les ronflements et les pauses respiratoires. Ces symptômes moins évidents chez les femmes, ainsi qu'une perception moins attentive des partenaires masculins face aux ronflements féminins, conduisent à un diagnostic souvent tardif ou erroné. Les tests de dépistage à domicile, qui ne mesurent pas toujours correctement les éveils microscopiques ou les événements respiratoires plus courts, contribuent également à ce sous-diagnostic chez les femmes. (10)

- Le surpoids :

Les recherches récentes confirment que le surpoids et l'obésité sont des facteurs de risque majeurs pour le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAHOS). L'accumulation de dépôts graisseux autour des voies aériennes, en particulier au niveau du pharynx, provoque un rétrécissement qui accroît la probabilité d'obstruction pendant le sommeil. Environ 60 % des personnes atteintes d'un syndrome métabolique, caractérisé par une obésité abdominale et des désordres métaboliques, ou souffrant de diabète de type 2, présentent un SAHOS.

L'étude de BioMed Central souligne également que l'augmentation de l'indice de masse adipeuse viscérale (LAP) et de l'indice d'adiposité viscérale (VAI) est fortement corrélée avec une élévation du risque de SAHOS. Les personnes dans les quartiles les plus élevés de ces indices ont un risque accru de 45,5 % pour le LAP et de 29,5 % pour le VAI, démontrant une relation claire entre l'accumulation de graisse abdominale et le SAHOS. (11)

D'autres facteurs liés au mode de vie, comme la consommation d'alcool, le tabagisme et le fait de dormir sur le dos, aggravent ce risque. Le cumul de ces éléments augmente considérablement la probabilité de développer des apnées. Ainsi, la gestion du poids et l'amélioration des habitudes de vie, comme la réduction de la consommation d'alcool et de tabac, sont essentielles pour prévenir et atténuer les symptômes du SAHOS. (12)

#### 2.4. Traitements du SAHOS

Les objectifs des traitements du SAHOS sont à la fois des objectifs physiologique et symptomatique. Les objectifs physiologiques ciblent les événements obstructifs, la fragmentation du sommeil et la désaturation en oxygène. Les objectifs symptomatiques quant a eu visent le ronflement, la somnolence, l'amélioration de la qualité de vie et les comorbidités associé.

La prise en charge du SAHOS s'inscrit dans un cadre pluridisciplinaire qui repose sur des mesures hygiéno-diététiques, de lutter contre les facteurs favorisants et d'assurer un traitement optimal des autres facteurs de risque cardiovasculaires. (13)

○ **Mesures générales**

L'amélioration de l'hygiène de vie et la nutrition jouent un rôle essentiel dans la prévention et la gestion des troubles du sommeil, y compris le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAHOS). Les recommandations d'hygiène et de nutrition pour améliorer la qualité du sommeil incluent :

- **Un environnement de sommeil adéquat** : Dormir dans un espace calme, sombre, et sans perturbation lumineuse aide à maintenir un sommeil réparateur.
- **Cessation du tabac et réduction de l'alcool** : Ces substances perturbent le tonus musculaire des voies aériennes supérieures, favorisant ainsi les apnées nocturnes. Le tabagisme réduit également la qualité du sommeil et contribue à l'inflammation des voies respiratoires.
- **Réduction des stimulants** : Limiter la consommation de café, thé et boissons énergétiques après 14h est conseillé pour éviter une stimulation excessive du système nerveux qui perturbe le sommeil.
- **Adopter des positions de sommeil adéquates** : Dormir sur le côté plutôt que sur le dos peut prévenir l'obstruction des voies respiratoires.
- **Éviter l'exposition à la lumière bleue avant le coucher** : Retirer les écrans de la chambre et éviter l'exposition à la lumière une heure avant le coucher permet de maintenir la production de mélatonine, essentielle pour l'endormissement.
- **Gestion des médicaments** : Certains médicaments comme les anxiolytiques et les antalgiques opioïdes peuvent aggraver le SAHOS et doivent être utilisés avec précaution. (14)

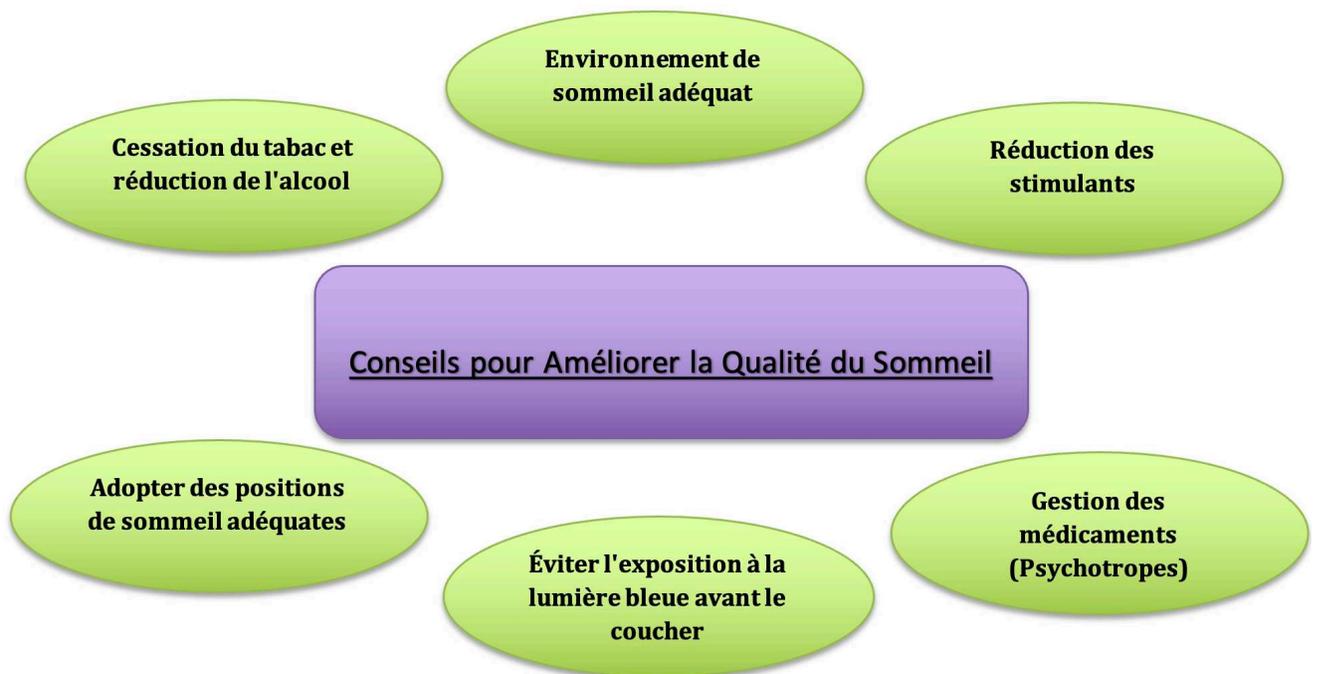


Figure 5: Les recommandations hygiène et de nutrition pour améliorer la qualité du sommeil (14)

Concernant les personnes en surpoids, la perte de poids est fortement recommandée. Des études montrent que des interventions visant à réduire le poids, combinées à des ajustements alimentaires et à de l'exercice physique, ont des effets significatifs sur la réduction de la sévérité du SAHOS. Chez les personnes souffrant d'obésité morbide, une perte de poids importante, parfois à travers une chirurgie bariatrique, peut également entraîner une amélioration notable du SAHOS, voire sa disparition dans certains cas. (15)

- **Traitements spécifiques**

En fonction de la sévérité du SAHOS, les traitements spécifiques visant à lutter contre l'apnée du sommeil peuvent être la Pression Positive Continue (PPC) ou l'orthèse d'Avancée Mandibulaire (OAM).

- PPC

La pression positive continue (PPC) ou continuous positive airway pressure (CPAP en anglais) est le traitement de référence ou gold standard pour le syndrome d'apnées obstructives du sommeil. Ce dispositif fonctionne en envoyant de l'air sous pression via un masque nasal ou naso-buccal, afin de maintenir les voies aériennes ouvertes et prévenir les épisodes d'apnée pendant le sommeil. Cela est particulièrement indiqué pour les cas d'apnée sévère (index apnée-hypopnée, IAH,  $\geq 30$ ) et les formes modérées d'apnée (IAH 15-30) accompagnées de symptômes spécifiques ou de comorbidités cardiovasculaires importantes, telles que l'hypertension résistante, la fibrillation auriculaire ou l'insuffisance cardiaque sévère.

Bien que la PPC soit très efficace pour réduire les événements respiratoires nocturnes, son utilisation est souvent limitée par des problèmes d'adhérence. En effet, les études montrent que 46 à 83 % des patients éprouvent des difficultés à tolérer ou à utiliser le dispositif sur le long terme, en raison de divers facteurs comme l'inconfort du masque, la sécheresse buccale, ou des fuites d'air. (16)

Cependant, des interventions comportementales, telles que l'éducation et l'accompagnement personnalisé, ont démontré une amélioration significative de la compliance. Par exemple, des programmes combinant une assistance de télé monitoring et des ajustements réguliers ont permis d'augmenter le temps d'utilisation quotidien de la PPC et de réduire les abandons de traitement. Cela démontre l'importance d'un suivi rapproché pour optimiser les résultats cliniques. Il est essentiel de maintenir une utilisation régulière de la PPC, car même une nuit sans dispositif peut entraîner la réapparition des symptômes, notamment la somnolence diurne. (17)

Tableau 3: La place des OAM par rapport à la PPC selon la sévérité du SAHOS (1)

Situation clinique	Première intention	Deuxième intention
IAH supérieur à 30	PPC	OAM
IAH entre 15 et 30 avec au moins 10 micro-éveils	PPC	OAM
IAH entre 15 et 30 avec comorbidité cardio-vasculaire	PPC	OAM
IAH entre 15 et 30 sans signe de gravité associé (moins de 10 micro-éveils par heure, pas de comorbidité cardio-vasculaire)	OAM*	/

\* Pour les patients ayant un SAHOS avec IAH inférieur à 30 et sans comorbidité cardiovasculaire grave associée, les OAM ont été proposées en première intention plutôt que la PPC, au vu de l'efficacité similaire des OAM et de la PPC sur la somnolence et du coût moindre des OAM (donc d'une meilleure efficacité des OAM par rapport à la PPC).

- **Traitement chirurgical**

Lorsqu'un traitement non invasif comme la PPC échoue à traiter efficacement le SAHOS, la chirurgie peut être envisagée. Parmi les options chirurgicales, l'avancement maxillo-mandibulaire (MMA) est une procédure particulièrement efficace. Elle consiste à repositionner les mâchoires supérieure et inférieure pour agrandir les voies aériennes et ainsi réduire les épisodes d'apnées. Ce traitement est souvent indiqué dans les cas où les anomalies anatomiques, telles que la rétrognathie mandibulaire, contribuent à l'obstruction des voies respiratoires. Cependant, même les patients sans anomalies osseuses sévères, mais avec un excès de tissu mou (souvent lié à l'obésité), peuvent bénéficier de cette intervention.

Les résultats de la MMA sont impressionnants. Une méta-analyse récente a révélé que cette chirurgie permet de réduire de manière significative l'index d'apnées-hypopnées (IAH), avec des taux de succès dépassant 85 % dans certains cas, et une guérison complète dans environ 40 % des cas. De plus, la qualité de vie des patients s'améliore nettement grâce à une meilleure oxygénation pendant le sommeil et une réduction des symptômes comme la somnolence diurne. (18)

L'étude publiée dans le *Journal of Personalized Medicine* (2023), qui vise à évaluer la précision chirurgicale de la MMA pour le traitement du SAHOS, a révélé que les mouvements mandibulaires et maxillaires réalisés étaient souvent inférieurs à ceux prévus dans la planification chirurgicale. Cependant, malgré ces écarts, une réduction significative de l'index d'apnées-hypopnées (IAH) a été observée, passant d'une médiane de 62,6 événements/h à 19,4 événements/h après la chirurgie. Le MMA est bien toléré, avec une douleur post-opératoire gérable et une période de récupération d'environ six semaines, au cours de laquelle les patients peuvent progressivement reprendre leurs activités normales. (19)

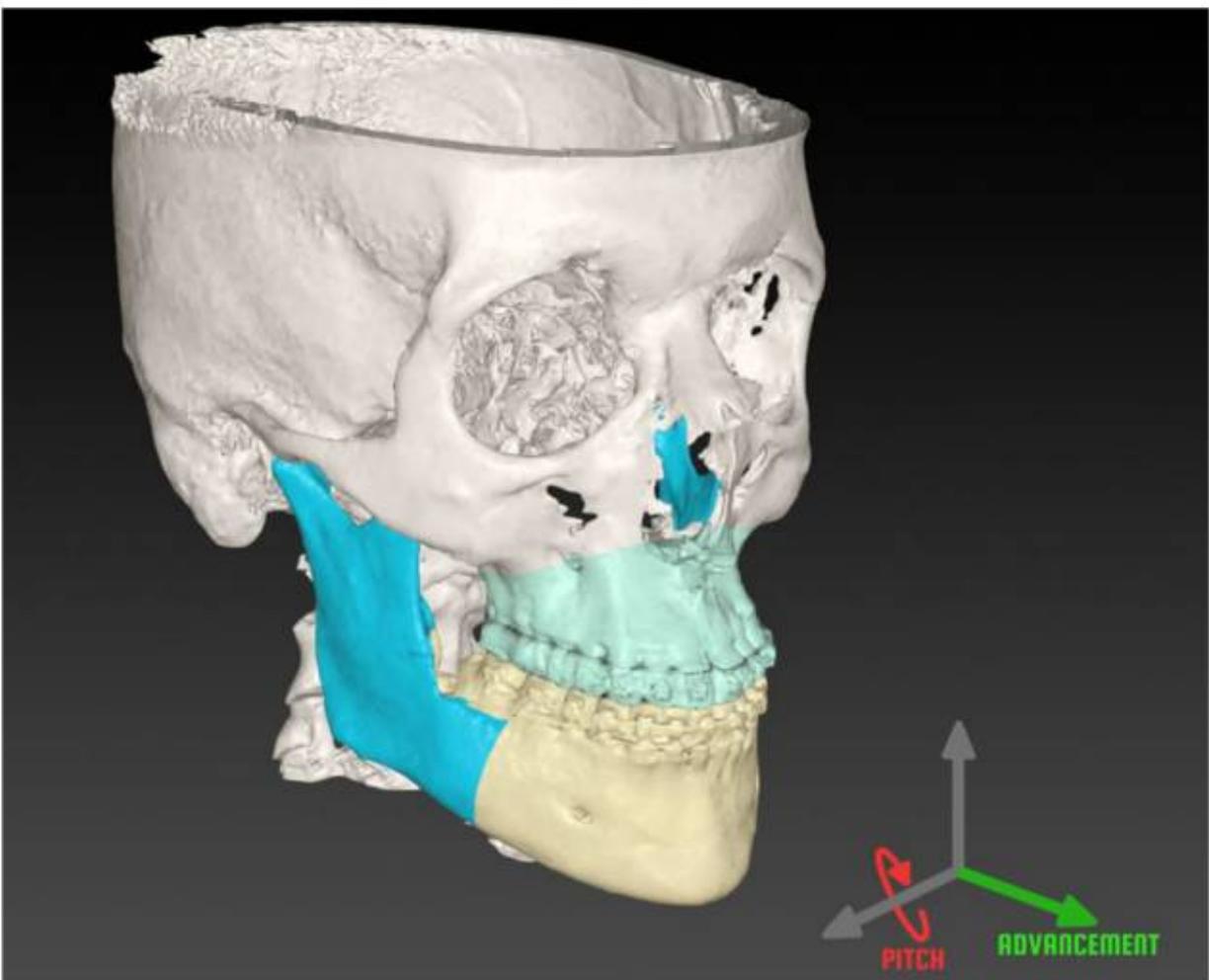


Figure 6: Cadre de positionnement du complexe maxillo-mandibulaire (19)

La translation d'avant en arrière (avancement) est représentée en vert et la rotation de tangage est montrée en rouge autour des axes de référence.

## 2.5. Description de l'OAM

L'orthèse d'avancée mandibulaire constitue une alternative efficace à la PPC chez les patients souffrant d'apnée du sommeil de légère voir modéré avec un indice d'apnée-hypopnée compris entre 15 et 30 ou inférieur à 15. Cette orthèse consiste en un dispositif endo buccal amovible réalisé sur mesure et ajustée aux arcades dentaires du patient afin de maintenir la mandibule et la langue en position avancée permettant d'élargir et de stabiliser les voies aériennes supérieures (VAS) pendant le sommeil. Lorsque la mandibule est en propulsion en étirant les muscles qui y sont insérés, l'os hyoïde et la base de la langue se trouvent en position antérieure, ce qui entraîne une augmentation significative de l'espace pharyngé supérieur, qui est la zone du collapsus pharyngé pendant le sommeil chez les patients atteints d'apnée. En provoquant un mouvement antérieur de la mandibule et de la langue, l'orthèse d'avancée mandibulaire a un double effet thérapeutique au niveau des voies aériennes supérieures, en augmentant leurs perméabilités et en réduisant le risque de collapsus par la tension de la paroi pharyngée. (20)

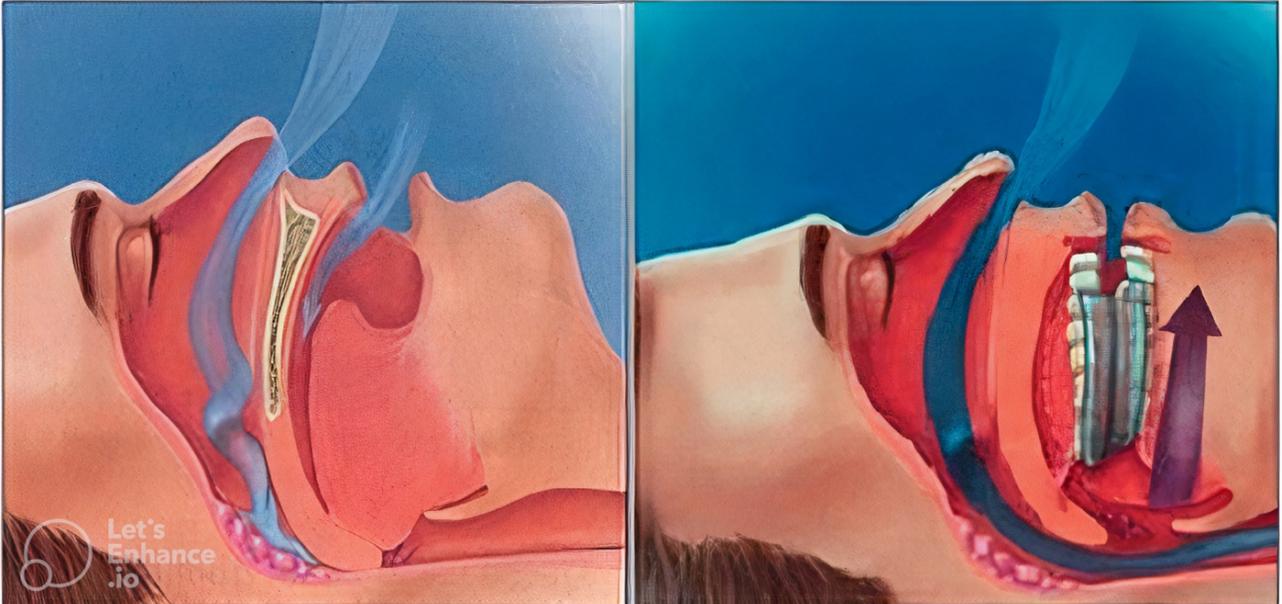


Figure 7: Principe de l'orthèse d'avancée mandibulaire (20)

L'étude de Choi et al. (2010) visait à évaluer les effets de l'avancement mandibulaire sur les dimensions et le collapsus de l'oropharynx chez des patients atteints de SAHOS. Un total de 16 patients adultes, souffrant de SAHOS modéré à sévère, ont participé à cette étude. Des orthèses mandibulaires en silicone sur mesure ont été fabriquées pour maintenir la mandibule dans une position de propulsion correspondant environ à 67 % de l'avancement maximal.

Les résultats montrent que l'avancement mandibulaire a considérablement augmenté la surface transversale minimale au niveau de différentes parties de l'oropharynx pendant le sommeil induit par le midazolam, avec des augmentations allant jusqu'à 141,3 % dans certaines régions. De plus, la collapsibilité de l'oropharynx a été réduite avec l'avancement mandibulaire, diminuant de 29,1 % à 34,1 % selon les niveaux analysés, ce qui indique une amélioration de la perméabilité des voies aériennes. Ces résultats confirment que l'utilisation d'un OAM permet d'élargir l'oropharynx et de réduire le collapsus des voies aériennes au niveau rétropalatin et rétrolingual ce qui améliore la respiration pendant le sommeil chez les patients atteints de SAHOS. (21)

L'étude réalisée par Shete et Bhad (2017) a évalué les effets de l'OAM sur le volume des voies aériennes supérieures (VAS) chez 37 patients atteints de SAHOS. À l'aide de la tomodensitométrie à faisceau conique, de l'échelle de somnolence d'Epworth et des niveaux de saturation en oxygène, ils ont constaté une augmentation significative du volume des VAS dans les dimensions antéro-postérieure et transversale. Cette expansion a été associée à une amélioration de la saturation en oxygène, démontrant l'efficacité de l'OAM pour améliorer la perméabilité des voies respiratoires. (22)

## 2.6. Pose de l'OAM

Un bilan buccodentaire global et exhaustif doit être réalisé en examinant les dents, le parodonte, le schéma occlusal ainsi que la cinématique mandibulaire. Un bilan radiologique, comprenant une radiographie panoramique et des téléradiographies de face ou de profil, permet de détecter d'éventuelles anomalies squelettiques (dysmorphoses). Ces clichés sont importants à conserver dans le bilan initial car ils permettront de vérifier l'éventuelle apparition d'effets secondaires.

Cette première consultation avec le chirurgien-dentiste formé à la réalisation d'OAM est primordial et doit être menée avec précision. Il nous permettra de valider la faisabilité de l'OAM, de repérer les facteurs prédictifs d'efficacité et de choisir le type d'OAM en tenant compte de deux paramètres très importants : le bruxisme et l'obstruction nasale. (20)

Une fois la faisabilité de l'OAM confirmée par le chirurgien-dentiste, la prise d'empreintes des arcades maxillaires et mandibulaires est effectuée. Les empreintes sont envoyées au laboratoire avec un bon de commande, la copie de la demande d'entente préalable (DEP), le règlement du patient et l'ordonnance du médecin prescripteur de l'OAM.

L'empreinte physique est réalisée à l'aide d'hydrocolloïdes irréversibles, tels que l'alginate permettant d'enregistrer les deux arcades. Ces empreintes sont ensuite conditionnées et envoyées au laboratoire, accompagnées d'un enregistrement de l'occlusion et de la propulsion maximale du patient. Cela permet de créer un dispositif sur mesure, en optimisant son adaptation et son efficacité thérapeutique. (20)



Figure 8: Empreinte physique à l'alginate des arcades maxillaire et mandibulaires (20)

Les empreintes optiques offrent une alternative supérieure à l’empreinte physique en permettant la transmission instantanée des données via internet sans risque de déformation des matériaux pendant le transport. Grâce à une caméra, les deux arcades sont numérisées, capturant précisément les contours vestibulaires, linguaux et palatins. Cette méthode facilite l’intégration dans les logiciels de conception fabriqué et assistée par ordinateur (CFAO) pour la création d’orthèses. Lorsque l’enregistrement en occlusion intercuspidienne maximale est réalisé, le fabricant utilisera l’articulateur électronique du logiciel de CFAO pour positionner les arcades virtuelles selon la propulsion préconisée par le praticien en veillant à respecter l’alignement des centres inter-incisifs.



*Figure 9: Empreinte optique des arcades maxillaire et mandibulaire en occlusion (20)*

Lorsqu'une orthèse d'avancée mandibulaire est fabriquée et reçue, elle est généralement essayée environ trois semaines après la prise des empreintes. Cette étape vise à vérifier la stabilité de l'orthèse ainsi que son ajustement optimal, en veillant à ce que seuls des appuis dentaires soient présents sans contact gingival, pour éviter toute gêne ou dommage. Une équilibration occlusale est réalisée avec du papier à articuler, garantissant que les contacts sont répartis de manière homogène et symétrique sur les plans occlusaux postérieurs, tout en vérifiant l'absence de contacts au niveau antérieur. (20)

L'avancée mandibulaire initiale, qui est un facteur clé de l'efficacité de l'orthèse, dépend de plusieurs facteurs, notamment l'état des articulations temporo-mandibulaires, des muscles ainsi que de la classe d'angle. Elle peut être définie arbitrairement entre 50% et 70% de la propulsion maximale, mais il est recommandé de privilégier une avancée progressive en fonction de la résolution des symptômes et du confort du patient. Ainsi, une meilleure acceptation de l'orthèse est observée, tant sur le plan physique que psychologique, favorisant une bonne observance du traitement. Une propulsion mandibulaire insuffisante entraînera une inefficacité, tandis qu'une avancée excessive pourra être inutile, inconfortable et causer des contraintes au niveau des articulations temporo-mandibulaires (ATM), ce qui pourrait amener le patient à abandonner le traitement. L'observance du patient dépend non seulement de l'absence d'effets secondaires, mais aussi de son ressenti positif face à l'amélioration de ses symptômes. (20)

Un suivi régulier après la pose de l'orthèse est essentiel pour garantir son bon ajustement et l'absence d'effets secondaires. Un premier contrôle permet de s'assurer de la bonne adaptation du dispositif ainsi que de son innocuité pour les gencives, les dents et les structures musculo-articulaires. En cas de défaut d'observance ou d'observance non optimale, il est crucial d'en identifier les causes et d'y remédier rapidement.

Si le port de l'orthèse est satisfaisant, la titration peut être envisagée, avec une avancée progressive millimètre par millimètre, jusqu'à la disparition des signes subjectifs tels que les ronflements, l'asthénie matinale ou la somnolence diurne. À ce stade, une polysomnographie ou polygraphie ventilatoire est prescrite pour évaluer objectivement l'efficacité de l'OAM. Il est courant d'observer une discordance entre l'amélioration clinique perçue par le patient et les résultats de l'enregistrement polysomnographique, ces derniers étant généralement meilleurs lorsque l'indication initiale de l'orthèse a été correctement établie. (23)

## 2.7. Types d'OAM

L'objectif principal du traitement par orthèse d'avancée mandibulaire est d'augmenter le volume des voies aériennes supérieures (VAS) et de diminuer le risque de collapsus entre le palais mou et la paroi pharyngée postérieure. De nombreux modèles d'OAM existent, qui diffèrent par leur mode de fabrication (standardisée ou personnalisée), leur conception (monobloc ou bibloc), leur mécanisme d'action (avancement ou maintien) et les matériaux utilisés (souples ou rigides).

Les orthèses industrielles sont des dispositifs standardisés, préfabriqués et thermoformables, souvent disponibles en pharmacie ou en ligne. Ces modèles sont ajustés directement par le patient, sans l'intervention d'un professionnel de santé et sans examen bucco-dentaire préalable. Ce type de dispositif permet au patient de régler lui-même l'avancée mandibulaire en fonction de ses ressentis.

L'étude menée par Vanderveken et al. (2008) visait à comparer l'efficacité des OAM sur mesure et préfabriqués thermoplastiques dans le traitement de l'apnée du sommeil légère. Les résultats montrent que les OAM sur mesure sont plus efficaces pour réduire l'index d'apnées-hypopnées (IAH) et les ronflements, avec un taux de réussite de 60 % contre 31 % pour les modèles thermoplastiques. En outre, 82 % des patients ont préféré l'orthèse sur mesure pour sa meilleure rétention et tolérance. (24)

Les orthèses préfabriqués thermoformables ne sont pas recommandées pour le traitement du SAHOS selon les directives des autorités de santé, telles que la Haute Autorité de Santé (HAS). Les orthèses sur mesure, conçues après un examen approfondi par un professionnel de santé, présentent de meilleurs résultats en termes de tolérance, d'efficacité et de rétention. Une orthèse personnalisée permet de mieux s'adapter à l'appareil manducateur du patient et de détecter d'éventuelles contre-indications à la réalisation de ce dispositif, comme des soins dentaires, des traitements prothétiques à faire en amont ou des pathologies parodontales. La titration progressive de l'avancée mandibulaire optimise l'efficacité du traitement.

Les orthèses sur mesure peuvent être de deux types : monobloc ou bibloc. Les OAM monobloc sont constituées de deux gouttières rigides solidarisées, propulsant la mandibule tout en maintenant un léger espace inter arcade, permettant ainsi la respiration buccale en cas de congestion nasale. Ce type d'orthèse est particulièrement adapté pour les patients avec un schéma occlusal perturbé (édentement postérieur, anomalies occlusales sévères, bruxisme, etc.) ou en cours de réhabilitation prothétique, ainsi que pour les bruxomanes sévères, les respirateurs buccaux et ceux souffrant de parasomnies et de troubles du mouvement.

Les OAM bibloc se distinguent par un mécanisme de liaison permettant une mobilité mandibulaire, facilitant une légère ouverture buccale. Elles fonctionnent en traction ou en pression. Une étude par Isacson et al réalisés en 2019 a comparé l'efficacité des orthèses monobloc et bibloc pour traiter le SAHOS dans un essai contrôlé randomisé. Les 302 patients ont été répartis entre les deux types d'orthèses, avec une réduction similaire de l'index apnée-hypopnée (IAH) dans les deux groupes (-13.8 pour le bibloc, -12.5 pour le monobloc). À court terme, les deux dispositifs se sont révélés équivalents en termes d'efficacité et de tolérance. Des données à long terme sont toutefois nécessaires. (25)



*Figure 10: OAM Bibloc (gauche) et OAM Monobloc (droite) (25)*

Cinq dispositifs ont reçu une validation partielle de remboursement par la Haute Autorité de Santé (HAS) et figurent sur la liste des produits remboursables. Les OAM en bibloc autorisés sont les suivantes :

- A : L'orthèse en rétention mandibulaire (ORM), laboratoire Resmed Narval
- B : L'avancée en poussée avec bielles rigides droites (AMO), laboratoire Somnomed
- C : Le système de propulsion sans effort ou système SPSE (OMT), laboratoire Tali
- D : Le Somnodent Flex, laboratoire Somnomed
- E : L'orthèse de propulsion mandibulaire (OPM4J), 3J SARL (20)



Figure 11: OAM bibloc. (a) ORM (Resmed). (b) AMO (Orthosom). (c) OMT (Tali). (d) Somnodent Flex (Somnomed). (e) OPM4J (3J SARL) (20)

### **3. Effets secondaires à court terme**

Les orthèses d'avancée mandibulaire sont généralement bien tolérées, mais elles peuvent provoquer des effets secondaires à court et long terme qui peuvent impacter leur tolérance et efficacité. À court terme, les patients rapportent fréquemment des symptômes tels qu'une hypersalivation ou une sécheresse buccale, des sensibilités dentaires ou gingivales, ainsi que des tensions musculaires et/ou articulaires. Ces effets sont souvent légers, tolérables et transitoires et surviennent surtout lors des premières semaines d'utilisation. Ils tendent à diminuer avec le temps, et dans la plupart des cas, disparaissent après 6 à 12 mois d'utilisation ou sont facilement corrigés par le chirurgien-dentiste prescripteur de l'OAM. Il est essentiel d'informer les patients de la possibilité de ces effets secondaires et de les rassurer quant à leur caractère temporaire, afin de prévenir un abandon prématuré du traitement. Une gestion proactive des symptômes aide à améliorer l'adhésion au traitement et à éviter la perte de suivi du patient. (20)

#### **3.1. Effets dentaires**

Une étude menée par Robertson et al. (2003) a examiné les modifications dentaires et occlusales associées à l'utilisation des orthèses d'avancée mandibulaire sur une courte période (moins d'un an). Ils ont constaté que, dès six mois d'utilisation, une réduction de la supraclusion (overbite) de 0,61 mm et d'un surplomb incisif (overjet) de 0,87 mm était observable. Ces changements étaient principalement attribués à l'effet direct de l'orthèse sur les incisives, provoquant une rétroversion des incisives maxillaires et une proversion des incisives mandibulaires. Il est également possible que la pression accrue exercée par les lèvres en raison de la nouvelle posture mandibulaire joue un rôle dans ces modifications. Ces résultats soulignent l'importance de surveiller les patients pour détecter ces changements dès les premiers mois de traitement. (26)

### 3.2. Effets squelettiques

L'étude de Robertson et al. (2003) a permis d'observer que des changements squelettiques apparaissent rapidement après le début du traitement par orthèse d'avancée mandibulaire, dès les six premiers mois. Une augmentation modérée mais statistiquement significative de la hauteur faciale ainsi qu'un déplacement vers le bas de la mandibule a été notés. Après 12 mois, seul un déplacement vers le bas de la symphyse mandibulaire a été observé. Toutefois, les auteurs soulignent que ces changements squelettiques et positionnels sont principalement dus aux effets dentaires cités précédemment induits par l'appareil, à savoir la rétroversion des incisives maxillaires et la proversion des incisives mandibulaires. (26)

### 3.3. Effets articulaires

Les troubles temporo-mandibulaire (TTM) incluent divers problèmes cliniques affectant les muscles masticateurs, l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) et les structures associées. L'OAM positionne la mandibule dans une position avancée et abaissée, ce qui pourrait potentiellement causer des TTM.

En utilisant un échantillon de 103 patients suivis sur une période de deux ans, l'étude menée par Doff et al. (2012) a permis d'évaluer les variations dans la survenue de TTM et le risque de développer des douleurs ou des dysfonctionnements du complexe temporo-mandibulaire chez des patients atteints de SAHOS. Parmi ses patients 51 d'entre eux ont été randomisés pour un traitement par OAM et 52 pour un traitement par PPC. (27)

Dans la période initiale, l'incidence des TTM, en particulier ceux liés à la douleur, était plus élevée chez les patients utilisant une OAM (24 %) par rapport à ceux sous PPC (6 %). Les douleurs étaient liées à la position de propulsion mandibulaire qui provoque une tension sur les muscles et le ligament capsulaire de l'articulation temporo-mandibulaire. Bien que les douleurs soient plus prononcées au début de l'utilisation de l'OAM, elles diminuent généralement avec le temps. Après 2-3 mois, ces douleurs ont diminué de manière significative, suggérant une adaptation du complexe temporo-mandibulaire à la position mandibulaire avancée.

Aucune différence significative n'a été observée dans la fonction mandibulaire entre les groupes OAM et PPC tout au long des 2 ans de suivi. De plus, aucune corrélation n'a été trouvée entre le degré de propulsion mandibulaire et l'apparition de douleurs ou de limitations fonctionnelles.

L'étude conclut que bien que les OAM puissent entraîner des douleurs temporaires au niveau du complexe temporo-mandibulaire, elles n'induisent pas de limitations fonctionnelles importantes et demeurent une option thérapeutique adaptée pour les patients SAHOS. (27)

#### **4. Effets secondaires à long terme**

L'utilisation des orthèses d'avancée mandibulaire, sur une période de 24 à 30 mois, peut entraîner des modifications plus importantes, notamment des déplacements dentaires, des changements squelettiques et des altérations de l'occlusion (réduction du surplomb et de la supraclusion verticale). Ces effets sont progressifs et nécessitent une surveillance continue pour éviter des complications dentaires ou squelettiques à long terme. La recherche indique que plus la durée d'utilisation de l'OAM est longue, plus les effets dento-squelettiques peuvent être significatifs, soulignant ainsi l'importance d'un suivi régulier. (28)

#### 4.1. Effets dentaires

La majorité des études ont observé un changement significatif dans la relation entre les incisives maxillaires et mandibulaires, avec une diminution de la supraclusion (overbite) et du surplomb (overjet). Il est généralement admis que ces changements sont dus à une force labiale exercée sur les incisives mandibulaires et une force palatine sur les incisives maxillaires pendant le port de l'OAM, lorsque la mandibule tente de revenir à une position plus postérieure.

Ringqvist et al. (2003) n'ont pas constaté de changements significatifs au niveau des dents antérieures après 4 ans de traitement par orthèse d'avancée mandibulaire (OAM). Cette absence de modification pourrait être attribuée à la conception spécifique de l'appareil et au degré de propulsion mandibulaire utilisé. Dans cette étude, l'OAM ne recouvrait pas les incisives des arcades dentaires supérieures et inférieures, ce qui diminuait la pression exercée sur ces dents. Par ailleurs, la mandibule était avancée à seulement 50 % de sa capacité maximale de protrusion (soit 4 à 6 mm), contre 75 % dans d'autres études, ce qui pourrait également expliquer l'absence de changements dentaires majeurs.

Cette étude prospective randomisée avait pour objectif d'analyser les effets secondaires dentaires et squelettiques après 4 ans de traitement de l'apnée obstructive du sommeil (AOS) par OAM ou uvulopalatopharyngoplastie (UPPP). Dans le groupe OAM, l'avancée mandibulaire était limitée à 50 %, avec une ouverture verticale moyenne de 3 mm entre les bords incisifs. Au total, 30 patients du groupe OAM et 37 du groupe UPPP ont complété le suivi de 4 ans. (29)



Figure 12: L'OAM non ajustable en monobloc avec couverture incomplète au niveau du bloc antérieur et une propulsion 50% avec ouverture buccale à 3mm utilisé dans l'étude de Ringqvist et al (29)

Les différences entre l'état initial et après 4 ans de traitement par OAM ont été examinées en superposant les radiographies céphalométriques. Les repères **sella** et **nasion** ont été transposés de la radiographie initiale à celle prise 4 ans plus tard en se superposant sur le contour antérieur de la selle turcique et sur les structures de la base crânienne antérieure. Les lignes de référence sont la ligne nasion-sella (NSL) et la ligne perpendiculaire à la ligne nasion-sella (NSLp). Les points de référence ont été projetés perpendiculairement sur NSL, NSLp et la ligne mandibulaire (ML).

**Variables dentaires:**

- **is-is'** : position horizontale de l'incisive maxillaire la plus proéminente.
- **is-NSL** et **is-ML**: position verticale.
- **ii-ii'** : position horizontale de l'incisive mandibulaire la plus proéminente.
- **ii-NSL** et **ii-ML**: position verticale.
- **Overjet**: la distance **is-is'** moins **ii-ii'**.
- **Overbite** : la distance entre **is'** et **ii'**.

**Variables squelettiques:**

- **A-A'** : position horizontale du maxillaire.
- **B-B'** et **ML/NSL** : position et inclinaison de la mandibule.
- **Co-Gn (condyle-gnathion)** : longueur mandibulaire. (29)

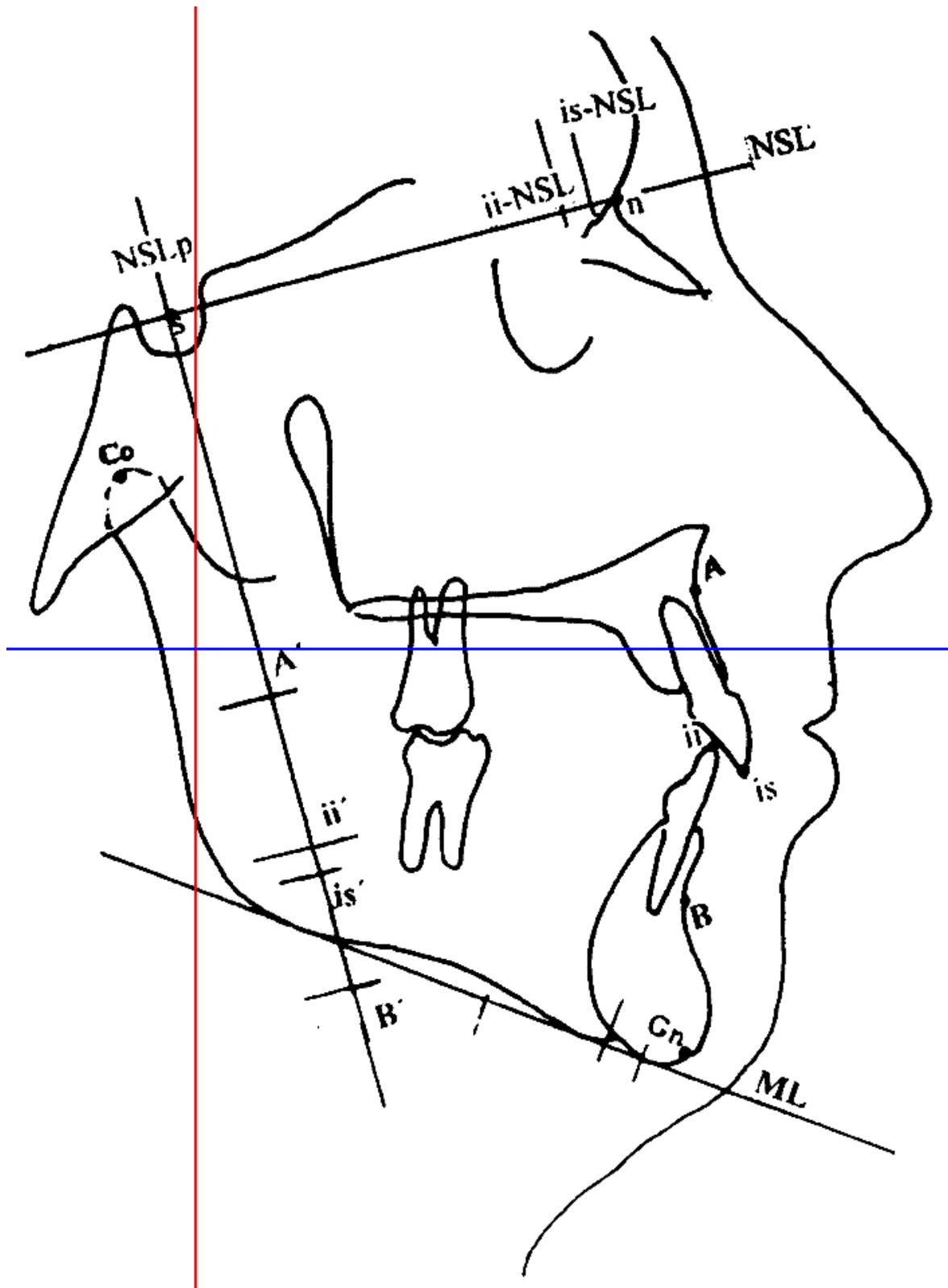


Figure 13: Les points et lignes de référence utilisés dans l'analyse céphalométrique dans l'étude de Ringqvist et al. (29)

Les résultats de l'étude de Ringqvist et al. (2003) sont les suivants :

- **Comparaison OAM vs UPPP** : Aucune différence significative n'a été observée entre les deux groupes concernant les variables dentaires ou squelettiques mesurées après 4 ans.
  - **Changements dans le groupe OAM** : De petites modifications statistiquement significatives ont été relevées, notamment :
    - Une rotation postérieure de la mandibule (ligne mandibulaire [ML] par rapport à la ligne nasion-sella [NSL]) de  $0,5^\circ$  (IC 95 % :  $0,1-0,8^\circ$ ).
    - Une augmentation des distances suivantes :
      - Incision supérieure-ML :  $+0,7$  mm (IC 95 % :  $0,5-1,2$  mm).
      - Incision supérieure-NSL :  $+0,8$  mm (IC 95 % :  $0,4-1,1$  mm).
      - Incision inférieure-NSL :  $+1,3$  mm (IC 95 % :  $0,8-1,8$  mm).
  - **Variables stables** : Aucune modification significative n'a été observée pour le surplomb horizontal (*overjet*), la supraclusion (*overbite*) ou la longueur mandibulaire, ces valeurs restant dans les limites normales.
  - **Position verticale des incisives maxillaires** : Cette variable a changé de manière notable, la variation dépassant celle observée dans le groupe UPPP et la marge d'erreur de mesure.
- (29)

Robertson et al. (2003) ont noté une corrélation positive significative entre l'ouverture antérieure provoquée par l'OAM et les changements de la supraclusion après un suivi de 24 à 30 mois. Ils ont postulé que ces changements pouvaient être atténués en minimisant l'ouverture de la morsure.

(26)

L'étude de Doff et al. (2013) a comparé les effets secondaires dentaires associés à l'utilisation prolongée d'une OAM ajustable à ceux de la PPC chez des patients atteints du SAHOS, tout en examinant la relation entre ces effets et la propulsion mandibulaire. Dans le cadre d'un essai clinique randomisé, 51 patients ont été traités avec un dispositif oral de type Thornton Adjustable Positioner, tandis que 52 ont suivi une thérapie par PPC, avec une analyse de modèles dentaires en plâtre réalisée au début de l'étude. Après un suivi de deux ans seulement 29 patients porté encore leur OAM.

Les résultats ont révélé que l'OAM entraînait des changements dentaires mineurs mais significatifs, notamment une réduction de la supraclusion ( $1,2 \text{ mm} \pm 1,1 \text{ mm}$ ) et du surplomb horizontal ( $1,5 \text{ mm} \pm 1,5 \text{ mm}$ ), ainsi qu'une modification antéro-postérieure plus importante de l'occlusion ( $-1,3 \pm 1,5 \text{ mm}$ ) comparée au groupe PPC ( $-0,1 \pm 0,6 \text{ mm}$ ).

Les deux groupes ont également montré une diminution des points de contact occlusaux dans la région des prémolaires et des molaires. Une analyse de régression a mis en évidence une association directe entre la diminution de la supraclusion et le degré moyen de propulsion mandibulaire pendant le suivi.

Une tendance à développer une occlusion croisée bilatérale dans la région molaire a également été observée avec l'utilisation prolongée d'OAM. Ce phénomène pourrait s'expliquer par un décalage mésial de l'occlusion, où la partie plus large de l'arcade mandibulaire s'oppose à la partie plus étroite de l'arcade maxillaire. Par ailleurs, l'ouverture de la morsure dans la région molaire, associée à une diminution des zones de contact occlusal, pourrait résulter du phénomène de guidage incisif (réduction du surplomb et de la supraclusion). Toutefois, il est suggéré que cette tendance à l'ouverture de la morsure se stabilise avec le temps grâce au développement d'un nouvel équilibre occlusal. (30)

Une étude rétrospective menée par Laborde et al. (2017) dans le service de chirurgie maxillo-faciale du CHU de Lille a comparé les effets dentaires de l'utilisation d'une OAM en fonction du type d'orthèse utilisé : semi-rigide ou rigide. Des critères céphalométriques ont été analysés sur des téléradiographies de profil prises avant et après au moins 6 mois de traitement. L'étude incluait 22 patients et a révélé une vestibulo version moyenne des incisives mandibulaires de  $+4,1 \pm 5,6^\circ$  ( $p = 0,0023$ ), ainsi qu'une diminution moyenne de l'overbite de  $-1,6 \pm 2,0$  mm ( $p = 0,0026$ ) et de l'overjet de  $-1,4 \pm 2,3$  mm ( $p = 0,0114$ ). Les résultats montrent que les OAM semi-rigides induisent une vestibulo version mandibulaire plus marquée, ainsi qu'une réduction plus importante de l'overbite et de l'overjet, par rapport aux OAM rigides. (31)

Dans cette étude de Laborde et al. (2017) le cas d'une patiente ayant initialement bénéficié d'une chirurgie d'avancement mandibulaire suivie d'un traitement par OAM pour la prise en charge d'un SAHOS a été étudié pour démontrer les résultats. Les analyses révèlent une vestibuloversion des incisives mandibulaires ainsi qu'une diminution de l'overjet, conduisant à un alignement en bout à bout des incisives. Les téléradiographies, combinées aux photographies pré chirurgicales, post chirurgicales, post-traitement OAM et aux téléradiographies correspondantes, mettent en évidence un effet purement dentoalvéolaire sans modification squelettique notable, confirmant ainsi ces observations. (31)

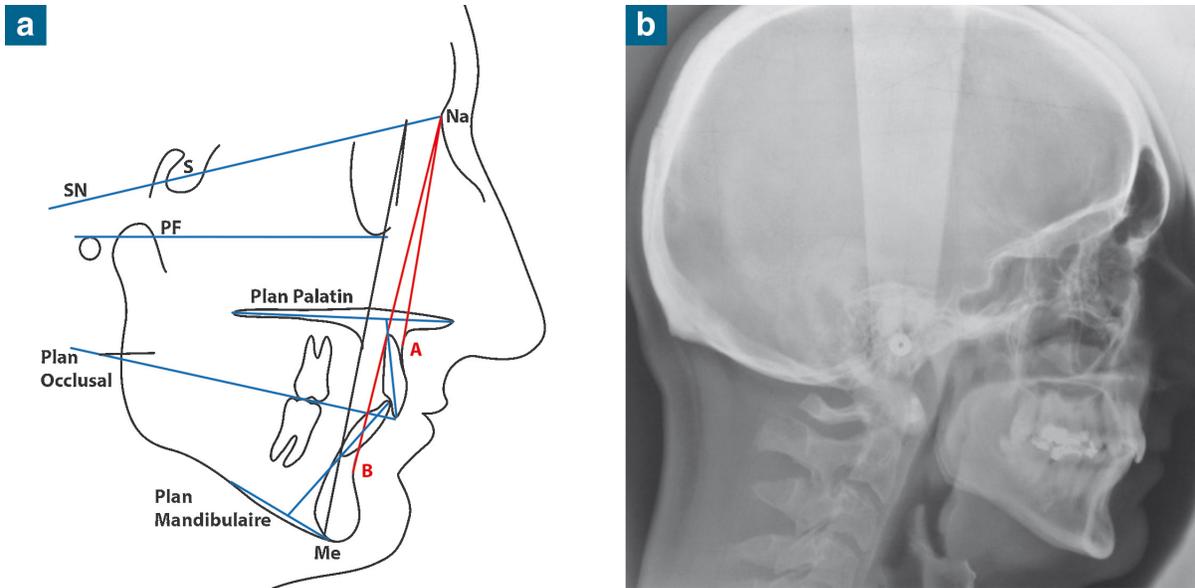


Figure 14: Analyse céphalométrique (a) et téléradiographie (b) avant traitement par OAM d'une patiente de l'étude de Laborde et al. (2017) (31)

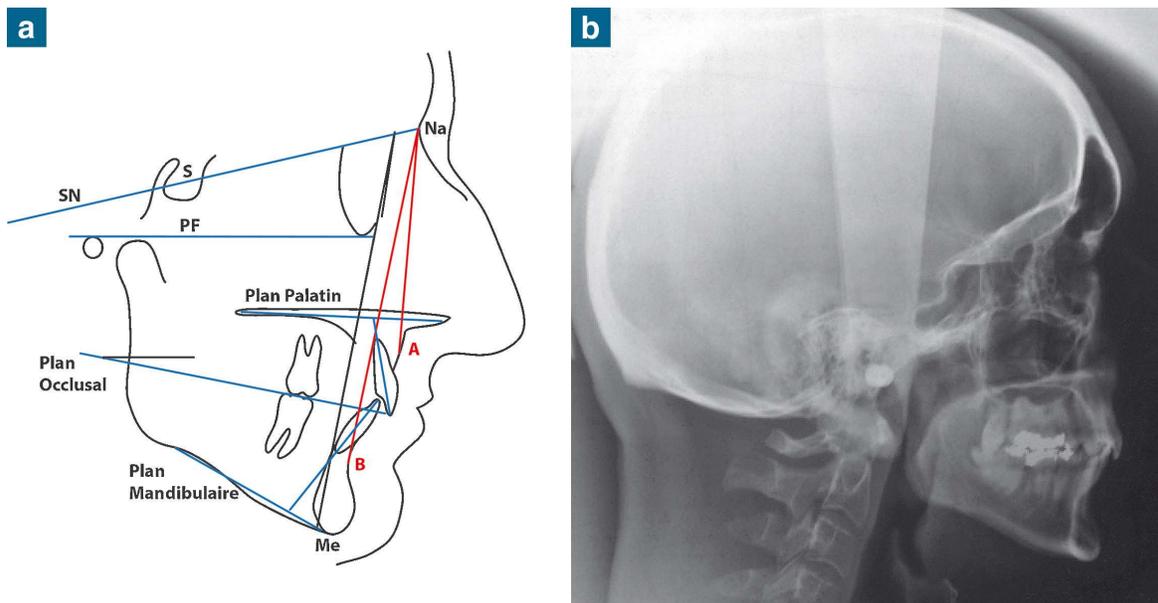


Figure 15: Analyse céphalométrique (a) et téléradiographie (b) après 6 mois de traitement par OAM d'une patiente de l'étude de Laborde et al. (2017) (31)

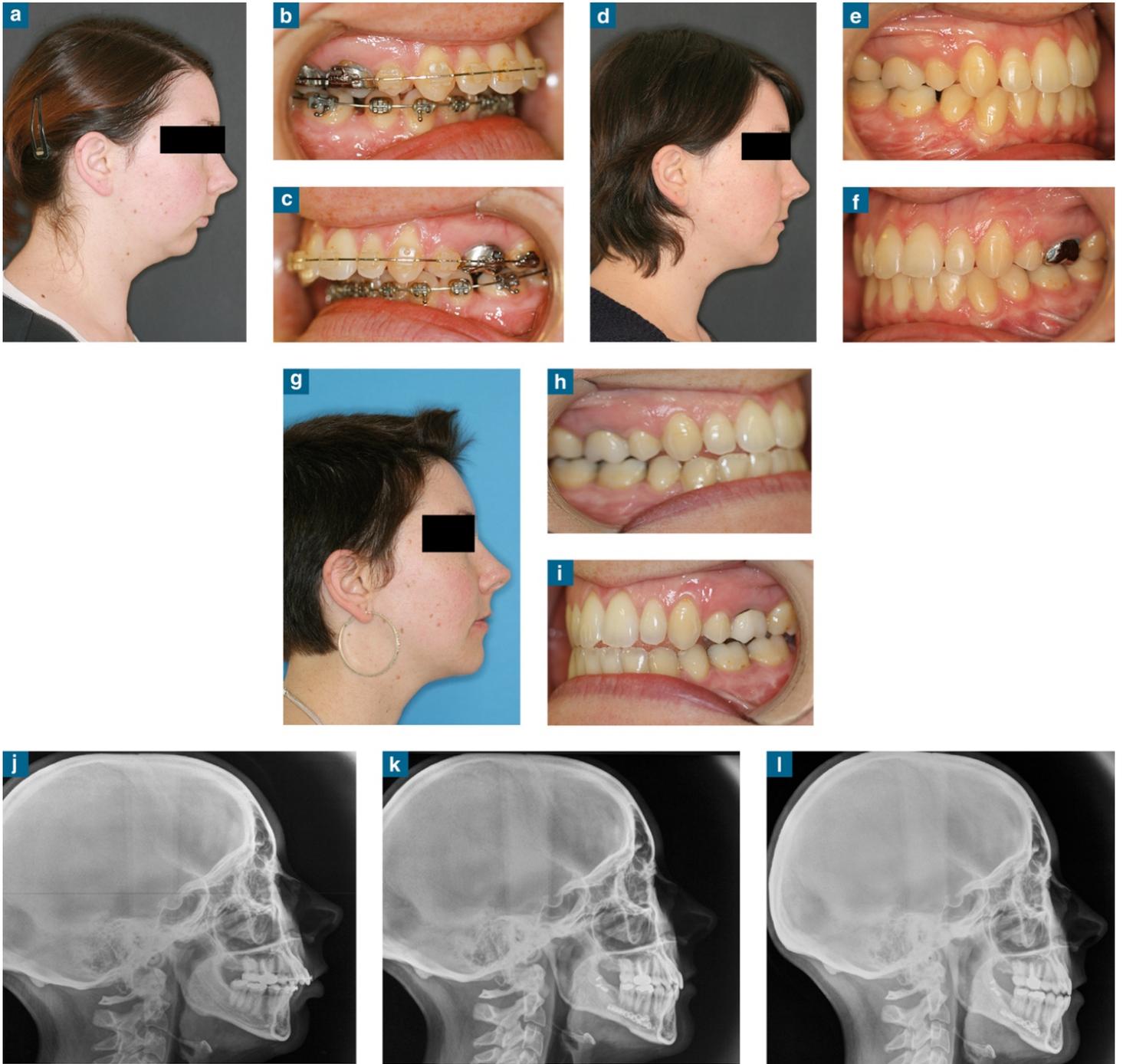


Figure 16: Étude du cas d'une patiente ayant initialement bénéficié d'une chirurgie d'avancée mandibulaire puis d'un traitement par OAM dans l'étude de Laborde de al. (2017) (31)

a-c : photographies pré chirurgicales., d-f : photographies post chirurgicales, g-i : photographies après port d'OAM, j-l : téléradiographies pré- et post chirurgicales et après port d'OAM

Une étude prospective sur 10 ans réalisée par Fransson et al. (2017) visait à mesurer et évaluer les modifications de la position des dents et de l'occlusion chez les patients atteints de SAHOS après une utilisation nocturne prolongée d'une OAM. L'étude a suivi 60 participants sur 10 ans, dont 41 utilisaient toujours une OAM et 19 avaient cessé de l'utiliser. Les mesures ont été réalisées grâce à des moulages dentaires coulé au plâtre effectué au début de l'étude et des moulages pris après 10 ans. Les utilisateurs réguliers ont montré une réduction significative de l'overjet (-1,8 mm) et de l'overbite (-1,5 mm), ainsi qu'une augmentation des cas de mésio-occlusion et d'infra-occlusion postérieure. En revanche, les non-utilisateurs ont conservé des paramètres proches de leurs valeurs initiales, hormis une légère diminution de l'overbite.

Ces résultats soulignent que l'OAM peut entraîner des changements dentaires complexes, parfois incompatibles avec des certains cas comme une relation de Classe III. (32)

L'étude menée par Hamoda et al. (2019) visait à évaluer l'ampleur et la progression des modifications dentaires en analysant les clichés céphalométriques de 62 patients atteints de SAHOS, suivis sur une durée de traitement allant de 8 à 21 ans. Les résultats céphalométriques ont mis en évidence une rétroversion significative des incisives maxillaires (environ  $6^\circ$  en moyenne) et une proversion des incisives mandibulaires (environ  $8^\circ$  en moyenne), avec une valeur de  $p < 0,001$ . La rétroversion des incisives maxillaires s'est produite à un rythme constant de  $-0,5^\circ$  par an, tandis que le rythme de proversion des incisives mandibulaires s'est révélé plus variable. Une association significative a été observée entre la durée du traitement et ces modifications ( $p < 0,001$ ). (33)

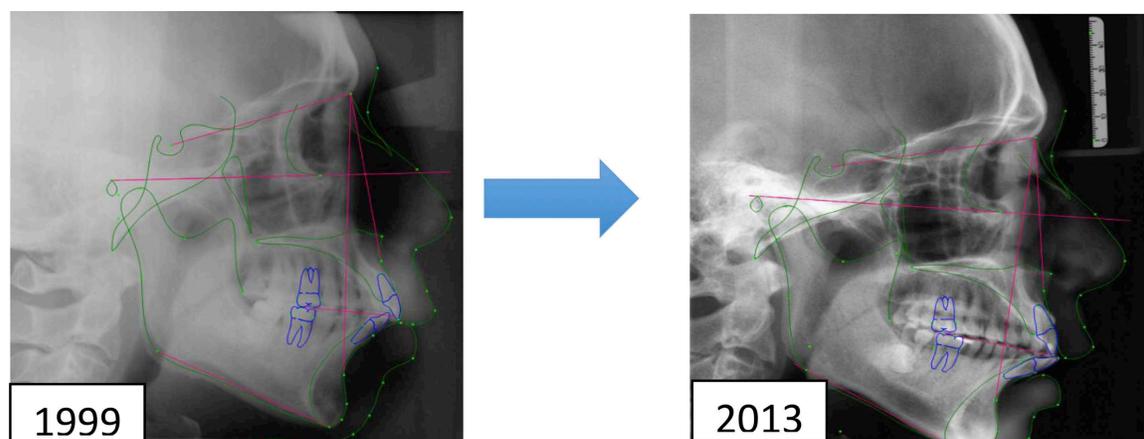


Figure 17: Tracé céphalométrique initial (droite) et final (gauche) d'un patient de l'étude de Hamoda et al. (2019) montrant la rétroversion des incisives maxillaires et la proversion des incisives mandibulaires (33)

L'étude menée par Vigié du Cayla et al. (2019) a porté sur 24 patients atteints d'un SAHOS modéré à sévère, traités à l'aide d'OAM type Somnodent pendant une durée minimale de 2 ans. Avant et après le traitement, des téléradiographies céphalométriques en relation centrée et des enregistrements de sommeil ont été réalisés. Les indices d'apnées-hypopnées (IAH) et les scores de somnolence d'Epworth (ESS) ont été mesurés, ainsi que l'inclinaison des incisives centrales et la position des mâchoires supérieure et inférieure. Les participants ont utilisé les OAM pendant une durée moyenne de  $3,9 \pm 1,9$  ans. Les résultats ont révélé une diminution statistiquement significative des scores d'IAH et ESS, indiquant une amélioration notable des symptômes du SAHOS.

Sur le plan morphologique, des modifications significatives ont été observées, notamment une augmentation de l'inclinaison des incisives centrales inférieures ( $+0,521$  ;  $P = 0,047$ ) et une légère rétraction du maxillaire supérieur ( $-0,287$  ;  $P = 0,039$ ). En revanche, ni la position de la mandibule ni l'inclinaison des incisives centrales supérieures n'ont été significativement modifiées, ce qui est cohérent avec les observations d'études antérieures.

Ces effets dentaires peuvent être attribués aux forces réciproques exercées par la protrusion mandibulaire induite par les OAM. Lorsque la mandibule est avancée, des forces vers l'avant sont transmises aux incisives inférieures, tandis que des forces vers l'arrière affectent les incisives supérieures. Les résultats de cette étude ne varient pas en fonction du type d'OAM utilisé, mais dépendent principalement de la protrusion mandibulaire, de la rigidité de l'appareil, et de la gravité de la supraclusion des patients.

Pour minimiser les effets secondaires dentaires et squelettiques, les auteurs préconisent une sélection minutieuse des patients, en s'assurant de la présence d'un parodonte sain et d'un nombre suffisant de dents. Enfin, une évaluation régulière de la compliance des patients au traitement permettrait de garantir des résultats plus fiables et d'optimiser l'efficacité des OAM. (34)

L'étude prospective et randomisée de Uniken Venema et al (2020) visait à évaluer les effets dentaires associés à l'utilisation à long terme chez 31 patients souffrant de SAHOS dont 14 patients portant une OAM et 17 patients sous PPC. Le suivi comprenait des évaluations à 2 ans et à 10 ans pour observer les modifications progressives de l'occlusion dentaire. Les mesures d'occlusion ont été réalisées à l'aide de modèles en plâtre dentaire analysés avec un pied à coulisse numérique. (35)

Les deux traitements ont entraîné des changements dentaires significatifs, mais plus marqués dans le groupe OAM par rapport à la PPC :

- **Diminution de l'overjet (surplomb antérieure)** : après 10 ans, le groupe OAM a présenté une réduction moyenne de  $3,5 \pm 1,5$  mm, contre seulement  $0,7 \pm 1,5$  mm pour le groupe PPC.
- **Diminution de l'overbite (supraclusion vertical)** : les réductions étaient respectivement de  $2,9 \pm 1,5$  mm dans le groupe OAM et de  $0,8 \pm 1,4$  mm dans le groupe PPC.
- **Changements dans la classification angulaire (occlusion) des dents** : dans le groupe OAM, il y avait une tendance vers une classe III d'occlusion (mésioocclusion), indiquant un déplacement mésial des dents. Ce changement n'était pas aussi marqué dans le groupe PPC. (35)

Tableau 4: La comparaison des effets secondaires de l'OAM et de la PPC selon l'étude de Uniken Venema et al. (35)

	<b>OAM</b>	<b>PPC</b>
Diminution de l'overjet (surplomb antérieure) après 10 ans	réduction moyenne de 3,5 $\pm 1,5$ mm	réduction moyenne de 0,7 $\pm 1,5$ mm
Diminution de l'overbite (supraclusion vertical)	réduction moyenne de 2,9 $\pm 1,5$ mm	réduction moyenne de 0,8 $\pm 1,4$ mm
Changement dans la classification angulaire (occlusion)	tendance vers une classe III d'occlusion (mésialisation des dents)	Pas de changement remarqué

L'étude de Heda et al. (2021) est une des rare étude qui examine les effets à long terme des OAM sur la santé parodontale et les changements dentaires chez les patients traités pour le SAHOS. L'accent est mis sur la hauteur clinique des couronnes des incisives mandibulaires comme indicateur de changements parodontaux ou de perte osseuse. Cette étude rétrospective, sur 21 patients traités avec des OAM type Somnodent Flex pendant  $7,9 \pm 3,3$  ans, a révélé des changements dentaires notables mais des impacts parodontaux minimes. Les patients, âgés en moyenne de 49,5 ans au début et de 57,4 ans au suivi, ont montré une proversion significative des incisives mandibulaires ( $+5,1^\circ$ ) ainsi qu'une réduction de l'overjet ( $-1,24$  mm) et de l'overbite ( $-1,02$  mm). En revanche, les paramètres parodontaux tels que la profondeur de sondage ( $1,4 \pm 0,5$  mm), la récession gingivale ( $0,6 \pm 1,1$  mm) et la perte d'attache clinique ( $0,8 \pm 1,0$  mm) sont restés dans les limites normales, tout comme la hauteur clinique des couronnes (variation moyenne :  $0,02$  mm). Ces résultats suggèrent que les OAM sont une option de traitement du SAHOS sur le long terme avec des effets secondaires parodontaux négligeables. (36)

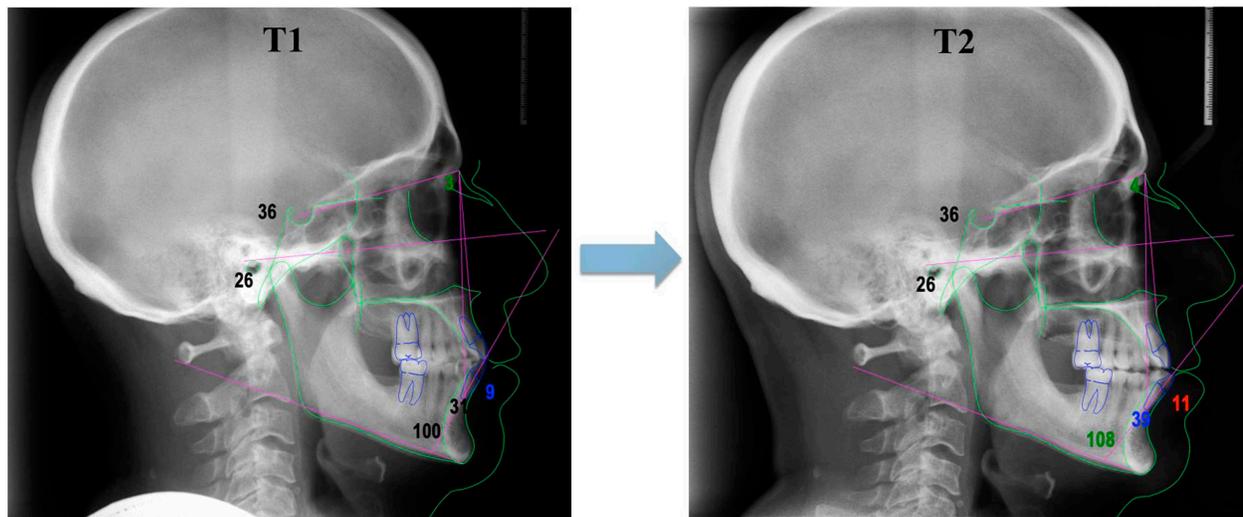


Figure 18: Tracés céphalométriques latéraux à T1 (évaluation initiale) et T2 (visite de suivi) avec analyse composite d'un patient ayant participé à l'étude de Heda et al (2021) (36)

T1 - Baseline (évaluation initiale) : Sn-GoGn =  $36^\circ$ , FMA =  $26^\circ$ , IMPA =  $100^\circ$ , L1-NB =  $31^\circ$ , L1-NB = 9 mm  
T2 - Suivi (visite de contrôle) : Sn-GoGn =  $36^\circ$ , FMA =  $26^\circ$ , IMPA =  $108^\circ$ , L1-NB =  $39^\circ$ , L1-NB = 11 mm

Une étude rétrospective réalisée par Baldini et al (2022) a inclus des patients de la cohorte des Pays de la Loire traités par une OAM sur mesure pendant au moins un an et visé à évaluer les effets secondaires dento-squelettiques à long terme des OAM et à identifier les facteurs prédictifs de ces effets. Des analyses céphalométriques numériques ont été réalisées au début de l'étude et lors du suivi. Dans cette étude, 117 patients ayant utilisé une OAM pendant une durée médiane de 4,6 ans (intervalle interquartile : 2,6 à 6,6 ans) ont été analysés. Les principaux effets secondaires incluaient une réduction de la supraclusion ( $-0,5 \pm 1$  mm), une réduction du surplomb ( $-0,7 \pm 1$  mm) et une rétroversion des incisives maxillaires ( $-2,5 \pm 2,8^\circ$ ), avec une proversion des incisives mandibulaires ( $+2,2 \pm 2,7^\circ$ ). Les facteurs prédictifs incluaient le tabagisme (augmentation du risque de modification de l'overjet ou surplomb horizontal) et la béance antérieure (associée à une réduction plus marquée de la supraclusion). De plus, une durée prolongée de traitement était liée à une proversion accrue des incisives mandibulaires, tandis que la propulsion mandibulaire limitait la rétroversion des incisives maxillaires. Les effets subjectifs rapportés ne montraient aucune corrélation avec les changements dento-squelettiques observés. (37)

Enfin, il est essentiel de noter que tous les changements occlusaux induits par l'utilisation prolongée des OAM ne doivent pas être interprétés comme défavorables. Par exemple, la réduction du surplomb et la tendance à une occlusion mésiale peuvent être bénéfiques pour les patients présentant une classe II division 1. Les effets des OAM doivent donc être évalués individuellement, car les perceptions des patients quant aux changements occlusaux ne correspondent pas toujours aux mesures objectives. (28)

## 4.2. Effets squelettiques

Une rotation vers le bas de la mandibule ainsi qu'une augmentation de la hauteur faciale inférieure ont été observées lors d'un port prolongé d'une OAM. Ringqvist et al. (2003) ont proposé que cet effet pourrait être attribué à l'ancrage de l'OAM au niveau des molaires, notamment à l'aide de crochets d'Adams bien ajustés, provoquant une extrusion des molaires lorsque les patients tentent d'ouvrir la bouche durant leur sommeil. (29)

L'étude de Doff et al. (2010) attribuent ces modifications squelettiques principalement à des changements dentaires, tels que la proversion des incisives mandibulaires, la rétroversion des incisives maxillaires et l'extrusion des molaires. Par ailleurs, une analyse de régression linéaire a confirmé une corrélation entre le degré moyen de propulsion mandibulaire et la diminution de la supraclusion après un suivi de  $2,3 \pm 0,2$  ans. Ces résultats corroborent les conclusions de cette étude céphalométrique réalisée sur une population de 29 patients portant une OAM type Thornton Adjustable Positioner où une diminution de la supraclusion (*overbite*) de 1,0 mm ( $\pm 1,5$  mm) et du surplomb horizontal (*overjet*) de 1,7 mm ( $\pm 1,6$  mm) avait été constatée. Des modifications angulaires ont également été mises en évidence, notamment une rétroversion des incisives supérieures ( $-2,0^\circ \pm 2,8^\circ$ ) et une proversion des incisives inférieures ( $3,7^\circ \pm 5,4^\circ$ ).

De plus, les hauteurs faciales antérieures inférieure et totale ont augmenté de manière significative, respectivement de 0,8 mm ( $\pm 1,5$  mm) et 0,9 mm ( $\pm 1,4$  mm). Aucune modification des variables squelettiques n'a été détectée. Une analyse de régression linéaire a révélé une corrélation significative entre la diminution de la supraclusion et la propulsion mandibulaire moyenne au cours du suivi ( $B = -0,029$ ,  $SE = 0,014$ ,  $p < 0,05$ ).

Ensemble, ces études soulignent l'importance d'utiliser un dispositif oral ajustable de manière progressive sur le plan sagittal, permettant une titration contrôlée. Cette méthode réduit le risque d'une avancée mandibulaire excessive, optimisant ainsi les effets thérapeutiques. L'étude a montré que l'utilisation prolongée d'une OAM engendre des changements dentaires mineurs mais significatifs par rapport à la PPC. (38)

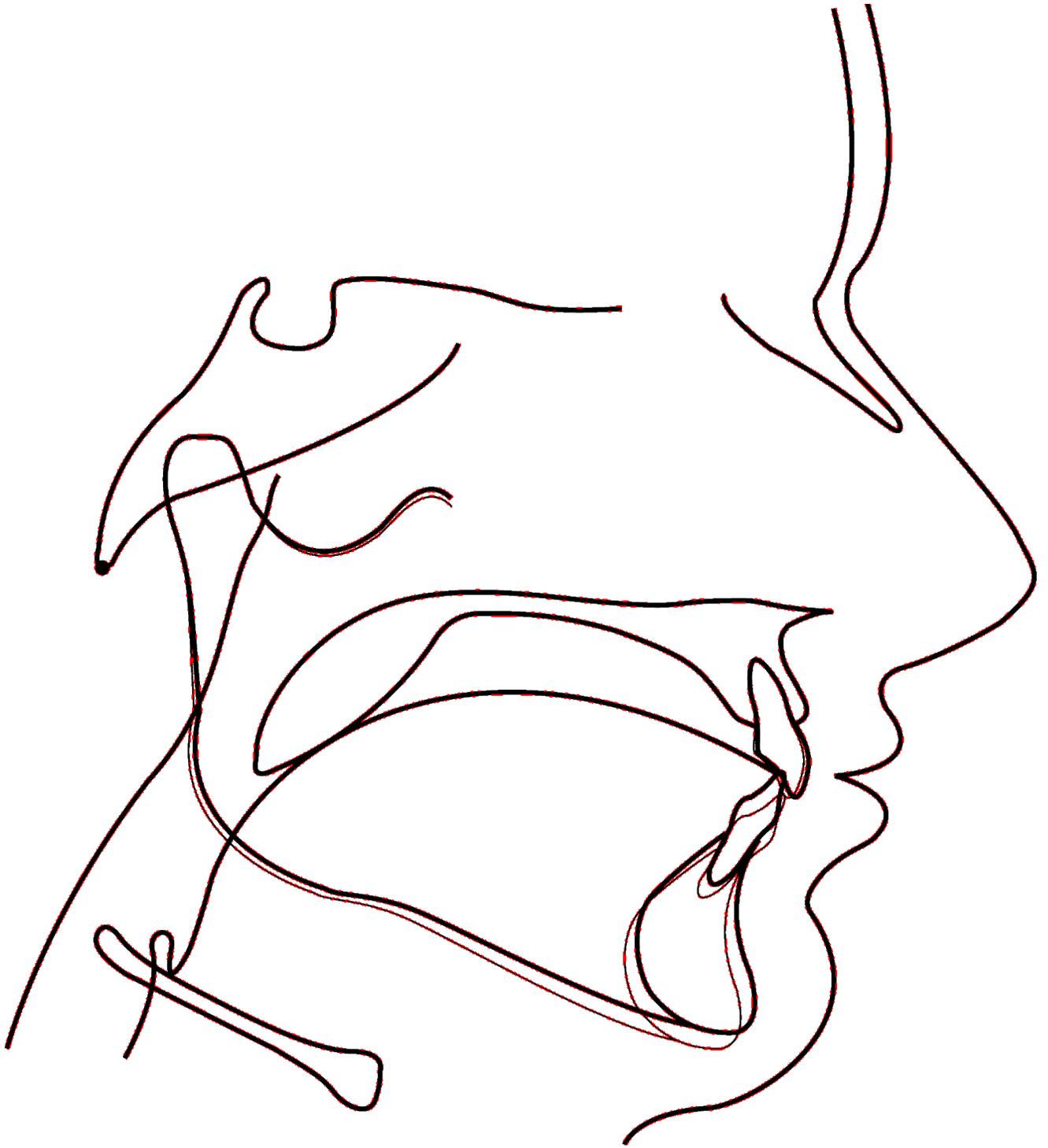


Figure 19: Modifications crânio-faciales représentées dans un tracé global, avant OAM (ligne épaisse noir) et après OAM (ligne fine rouge) (38)

#### 4.3. Effets articulaires

Des études récentes ont montré que l'utilisation d'OAM à long terme n'a pas d'effet néfaste sur la santé et la fonction de l'ATM chez les patients atteints de SAHOS. Bien que des signes et symptômes douloureux de troubles temporo-mandibulaires puissent apparaître à court terme lors de l'utilisation des OAM, ces douleurs tendent à diminuer significativement après 1 à 2 ans de traitement. (27)

Doff et al. (2012) ont avancé l'hypothèse que le complexe temporo-mandibulaire possède des capacités d'adaptation à la position de propulsion de la mandibule pendant le sommeil sous OAM. Cette adaptation progressive pourrait avoir un effet bénéfique sur les troubles temporo-mandibulaires existants chez certains patients. Les données suggèrent que malgré une gêne initiale, l'utilisation à long terme d'une OAM pourrait potentiellement avoir un effet bénéfique sur l'ATM en raison de cette adaptation fonctionnelle. (27)

## 5. Résultats

Le tableau ci-dessous résume les résultats des études concernant les effets des orthèses d'avancée mandibulaire sur les caractéristiques dento-squelettiques et les effets secondaires associés, en fonction du type d'orthèse, de la durée de port, et de la population étudiée.

Auteur, Année, Pays	Taille de l'échantillon	Type d'OAM	Durée de port de l'OAM	Effets Secondaires
<i>Robertson et al. (2003)</i> <i>Nouvelle Zélande</i>	100 (87H et 13F)	Orthèse non ajustable avec recouvrement complet	30 mois	Réduction de la supraclusion (-0,61 mm) Réduction du surplomb incisif (-0,87 mm)
<i>Ringqvist et al. (2003)</i> <i>Suède</i>	30 (H)	Orthèse non ajustable couverture incomplète au niveau du bloc antérieur	4 ans	Rotation postérieure de la mandibule (0,5°) Distance Incision supérieure-ML : +0,7 mm Distance Incision supérieure-NSL : +0,8 mm Distance Incision inférieure-NSL : +1,3 mm
<i>Doff et al. (2010)</i> <i>Hollande</i>	29 (22H et 7F)	Thornton Adjustable Positioner	2,3 ± 0,2 ans	Rétroversion des incisives supérieures (-2,0° ± 2,8°) Proversion des incisives inférieures (3,7° ± 5,4°) Augmentation hauteur faciale antérieure inférieure de 0,8 mm (±1,5 mm) Augmentation hauteur faciale antérieure totale de 0,9 mm (±1,4 mm)
<i>Doff et al. (2012)</i> <i>Hollande</i>	29 (22H et 7F)	Thornton Adjustable Positioner	2,3 ± 0,2 ans	Apparition de TTM associée à la douleur plus élevée dans le groupe OAM (24 %) que dans le groupe PPC (6 %) OAM associé à augmentation DTM par rapport à la PPC (OR: 2,33, intervalle de confiance à 95 % : 1,22-4,43) Aucune limitation fonctionnelle mandibulaire observée dans les deux groupes tout au long de la période de suivi
<i>Doff et al. (2013)</i> <i>Hollande</i>	29 (22H et 7F)	Thornton Adjustable Positioner	2,3 ± 0,2 ans	Réduction de la supraclusion (-1,2 mm) Réduction surplomb horizontal (-1,5 mm) Mesialisation antéro-postérieure occlusion (1,3 mm)
<i>Laborde et al. (2017)</i> <i>France</i>	22	Semi rigide ou rigide	5 ans	Proversion des incisives mandibulaires (+4,1 ± 5,6°) Réduction de l'overbite (-1,6 ± 2,0 mm) Réduction de l'overjet (-1,4 ± 2,3 mm)
<i>Fransson AMC et al. (2017)</i> <i>Angleterre</i>	60 (47 H et 13 F)	Orthèse sur mesure	10 ans	Réduction de l'overjet (-1,8 mm) Réduction de l'overbite (-1,5 mm) Augmentation des cas de mésio-occlusion et d'infra-occlusion postérieure
<i>Hamoda et al. (2019)</i> <i>Canada</i>	62 (52H et 10F)	Klearway ou Somnodent	8 à 21 ans	Rétroversion incisives maxillaires (6° en moyenne) Proversion des incisives mandibulaires (8° en moyenne)
<i>Vigié du Cayla et al. (2019)</i> <i>France</i>	24 (15H et 9F)	Somnodent ou ORM	3,9 ± 1,9 ans	Proversion incisives centrales inférieures (+0,521) Rétraction de l'arcade maxillaire (-0,287)
<i>Uniken Venema et al (2020)</i> <i>Hollande</i>	14 (12H et 2F)	Thornton Adjustable Positioner	2 ans puis 10 ans	Réduction surplomb antérieur (-3,5 ± 1,5 mm) Réduction supraclusion verticale (-2,9 ± 1,5 mm) Tendance vers une classe III d'occlusion (mésioocclusion)
<i>Heda et al. (2021)</i> <i>Canada</i>	21 (15 H et 6 F)	Klearway Ou Somnodent Flex	7,9 ± 3,3 ans	Proversion incisives mandibulaires (+5,1°) Réduction de l'overjet (-1,24 mm) Réduction de l'overbite (-1,02 mm)
<i>Baldini et al (2022)</i> <i>France</i>	117 (81H et 36F)	AMO ou Somnodent	2,6 à 6,6 ans	Réduction de la supraclusion (-0,5 ± 1 mm) Réduction du surplomb (-0,7 ± 1 mm) Rétroversion des incisives maxillaires (-2,5 ± 2,8°) Proversion des incisives mandibulaires (+2,2 ± 2,7°)

## 6. Conclusion

La prise en charge globale du SAHOS s'inscrit dans une approche pluridisciplinaire reposant sur des mesures hygiéno-diététiques, la gestion des facteurs favorisants et le traitement optimal des comorbidités cardiovasculaires. Cette stratégie intégrative est essentielle pour répondre aux multiples dimensions de cette pathologie et garantir des bénéfices durables pour les patients.

L'orthèse d'avancée mandibulaire (OAM) constitue une solution thérapeutique efficace et accessible pour la gestion du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS), en particulier chez les patients présentant une forme légère à modérée ou en cas d'intolérance au traitement par pression positive continue (PPC). Cependant, son utilisation n'est pas exempte d'effets secondaires, notamment dento-squelettiques et musculo-articulaires.

Cette thèse a mis en lumière l'importance de surveiller rigoureusement ces effets secondaires, à court et à long terme. Parmi eux, on observe des déplacements dentaires, tels que la proversion des incisives mandibulaires, la rétroversion des incisives maxillaires et l'extrusion des molaires, ainsi que des modifications de l'occlusion, comme l'augmentation de la supraclusion verticale et du surplomb. Ces altérations peuvent affecter le confort des patients et nuire à leur observance. Par ailleurs, les douleurs temporo-mandibulaires, bien que souvent transitoires, nécessitent un ajustement précis de l'orthèse et un suivi multidisciplinaire pour en limiter l'impact.

Dans ce cadre, le rôle du chirurgien-dentiste est central. Celui-ci doit informer de manière claire et exhaustive le patient sur les effets secondaires potentiels de l'OAM et recueillir un consentement éclairé écrit avant l'instauration du traitement. Le suivi coordonné entre le dentiste et le médecin du sommeil est également indispensable pour garantir une prise en charge efficace et adaptée. En complément, des polysomnographies régulières réalisées par le médecin du sommeil permettent d'évaluer et d'affiner l'efficacité du traitement, tandis que des consultations de suivi chez le chirurgien-dentiste permettent de détecter précocement tout effet indésirable.

Ces résultats soulignent la nécessité d'une approche individualisée et d'une surveillance rigoureuse pour maximiser les bénéfices de l'OAM tout en minimisant les risques. À l'avenir, des innovations technologiques, combinées à des recherches approfondies sur les matériaux et les designs d'orthèses, pourraient encore améliorer la tolérance et l'efficacité de cette approche thérapeutique.

Enfin, l'évaluation des effets de l'OAM doit être personnalisée, car la perception des patients quant aux changements occlusaux diffère parfois des observations cliniques objectives. Malgré ces défis, l'OAM demeure une alternative précieuse dans la lutte contre le SAHOS, à condition de s'appuyer sur une approche centrée sur le patient, conjuguant expertise clinique, suivi pluridisciplinaire et innovations scientifiques.

## 7. Bibliographie

1. HAS. Comment prescrire les dispositifs médicaux de traitement du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil chez l'adulte [Internet]. 2014. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-11/sahos\\_-\\_fiche\\_de\\_bon\\_usage.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-11/sahos_-_fiche_de_bon_usage.pdf)
2. Besnainou G. Les orthèses d'avancée mandibulaire (OAM). *Médecine Sommeil*. Aout 2016;13(3):130-4.
3. HAS. Évaluation clinique et économique des dispositifs médicaux et prestations associées pour la prise en charge du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) [Internet]. 2014. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-09/rapport\\_sahos\\_-\\_evaluation\\_clinique.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-09/rapport_sahos_-_evaluation_clinique.pdf)
4. Philippe C. Troubles respiratoires obstructifs du sommeil de l'adulte : diagnostic, conséquences et comorbidités. *Orthod Fr*. déc 2019;90(3-4):289-99.
5. Sateia MJ. International classification of sleep disorders-third edition: highlights and modifications. *Chest*. nov 2014;146(5):1387-94.
6. Troubles du sommeil (Item 110). In: Collège des Enseignants de Pneumologie. 8<sup>e</sup> éd. 2023.
7. Destors M, Tamisier R, Galerneau LM, Lévy P, Pepin JL. Physiopathologie du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil et de ses conséquences cardio-métaboliques. *Presse Médicale*. Avril 2017;46(4):395-403.
8. Leung RST, Comondore VR, Ryan CM, Stevens D. Mechanisms of sleep-disordered breathing: causes and consequences. *Pflug Arch - Eur J Physiol*. nov 2011;463(1):213-30.
9. Inserm [Internet]. 2017. Syndrome d'apnées du sommeil · Inserm, La science pour la santé. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/dossier/apnee-sommeil/>
10. McKinney J, Ortiz-Young D, Jefferson F. Gender differences in obstructive sleep apnea and the associated public health burden. *Sleep Biol Rhythms*. janv 2015;13(3):196-209.
11. Deng H, Duan X, Huang J, Zheng M, Lao M, Weng F, et al. Association of adiposity with risk of obstructive sleep apnea: a population-based study. *BMC Public Health*. sept 2023;23(1):1835.
12. Zhou T, Chen S, Mao J, Zhu P, Yu X, Lin R. Association between obstructive sleep apnea and visceral adiposity index and lipid accumulation product: NHANES 2015–2018. *Lipids Health Dis*. Avril 2024;23(1):100.
13. Le traitement de l'apnée du sommeil [Internet]. 2023. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/lille-douai/assure/sante/themes/apnee-du-sommeil/traitement-apnee-sommeil>

14. Liu K, Zang C, Wang J, Liu J, Chen Z, He M, et al. Effects of common lifestyle factors on obstructive sleep apnea: precautions in daily life based on causal inferences. *Front Public Health*. mars 2024;12.
15. Carneiro-Barrera A, Amaro-Gahete FJ, Guillén-Riquelme A, Jurado-Fasoli L, Sáez-Roca G, Martín-Carrasco C, et al. Effect of an Interdisciplinary Weight Loss and Lifestyle Intervention on Obstructive Sleep Apnea Severity: The INTERAPNEA Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. Avril 2022;5(4).
16. Krieger J, Kurtz D, Petiau C, Sforza E, Trautmann D. Long-Term Compliance With CPAP Therapy in Obstructive Sleep Apnea Patients and in Snorers. *Sleep*. Juillet 1996;19(suppl\_9):S136-43.
17. Smith DK, Barksdale N, Dean S. Interventions to Improve Use of CPAP Machines in Adults with Obstructive Sleep Apnea. *Am Fam Physician*. oct 2021;104(4):356-8.
18. Zhou N, Ho JPTF, Visscher WP, Su N, Lobbezoo F, de Lange J. Maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea: a retrospective prognostic factor study for surgical response. *Sleep Breath*. oct 2022;27(4):1567-76.
19. Ho JPTF, Zhou N, van Riet TCT, Schreurs R, Becking AG, de Lange J. Assessment of Surgical Accuracy in Maxillomandibular Advancement Surgery for Obstructive Sleep Apnea: A Preliminary Analysis. *J Pers Med*. oct 2023;13(10):1517.
20. Dupuy-Bonafé I, François C, Lachiche V, Castel M, Duminil G. Troubles respiratoires obstructifs du sommeil de l'adulte : place de l'orthèse d'avancée mandibulaire. *Orthod Fr*. déc 2019;90(3):389-99.
21. Choi JK, Hur YK, Lee JM, Clark GT. Effects of mandibular advancement on upper airway dimension and collapsibility in patients with obstructive sleep apnea using dynamic upper airway imaging during sleep. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. Mai 2010;109(5):712-9.
22. Shete CS, Bhad WA. Three-dimensional upper airway changes with mandibular advancement device in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. Mai 2017;151(5):941-8.
23. Dieltjens M, Vanderveken OM. Oral Appliances in Obstructive Sleep Apnea. *Healthcare*. nov 2019;7(4):141.
24. Vanderveken OM, Devolder A, Marklund M, Boudewyns AN, Braem MJ, Okkerse W, et al. Comparison of a custom-made and a thermoplastic oral appliance for the treatment of mild sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*. Juillet 2008;178(2):197-202.
25. Isacson G, Nohlert E, Fransson AMC, Bornefalk-Hermansson A, Wiman Eriksson E, Ortlieb E, et al. Use of bibloc and monobloc oral appliances in obstructive sleep apnoea: a multicentre, randomized, blinded, parallel-group equivalence trial. *Eur J Orthod*. janv 2019;41(1):80-8.

26. Robertson C, Herbison P, Harkness M. Dental and occlusal changes during mandibular advancement splint therapy in sleep disordered patients. *Eur J Orthod.* Aout 2003;25(4):371-6.
27. Doff MHJ, Veldhuis SKB, Hoekema A, Slater JJRH, Wijkstra PJ, de Bont LGM, et al. Long-term oral appliance therapy in obstructive sleep apnea syndrome: a controlled study on temporomandibular side effects. *Clin Oral Investig.* Juin 2012;16(3):689-97.
28. Martins ODFM, Chaves Junior CM, Rossi RRP, Cunali PA, Dal-Fabbro C, Bittencourt L. Side effects of mandibular advancement splints for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea: a systematic review. *Dent Press J Orthod.* Juillet- Aout 2018;23(4):45-54.
29. Ringqvist M, Walker-Engström ML, Tegelberg Å, Ringqvist I. Dental and skeletal changes after 4 years of obstructive sleep apnea treatment with a mandibular advancement device: a prospective, randomized study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Juillet 2003;124(1):53-60.
30. Doff MHJ, Finnema KJ, Hoekema A, Wijkstra PJ, de Bont LGM, Stegenga B. Long-term oral appliance therapy in obstructive sleep apnea syndrome: a controlled study on dental side effects. *Clin Oral Investig.* mars 2013;17(2):475-82.
31. Laborde A, Tison C, Drumez E, Garreau E, Ferri J, Raoul G. Conséquences dentosquelettiques du port d'orthèse d'avancée mandibulaire dans le cadre d'un SAHOS. *Int Orthod.* Avril 2017;15(2):251-62.
32. Fransson AMC, Kowalczyk A, Isacson G. A prospective 10-year follow-up dental cast study of patients with obstructive sleep apnoea/snoring who use a mandibular protruding device. *Eur J Orthod.* oct 2017;39(5):502-8.
33. Hamoda MM, Almeida FR, Pliska BT. Long-term side effects of sleep apnea treatment with oral appliances: nature, magnitude and predictors of long-term changes. *Sleep Med.* Avril 2019;56:184-91.
34. Vigié du Cayla G, Collet JM, Attali V, Kerbrat JB, Benslama L, Goudot P. Long-term effectiveness and side effects of mandibular advancement devices on dental and skeletal parameters. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* Fevrier 2019;120(1):7-10.
35. Uniken Venema JAM, Doff MHJ, Joffe-Sokolova DS, Wijkstra PJ, van der Hoeven JH, Stegenga B, et al. Dental side effects of long-term obstructive sleep apnea therapy: a 10-year follow-up study. *Clin Oral Investig.* sept 2020;24(9):3069-76.
36. Heda P, Alalola B, Almeida FR, Kim H, Peres BU, Pliska BT. Long-term periodontal changes associated with oral appliance treatment of obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med.* Avril 2021;17(10):2067-74.
37. Baldini N, Gagnadoux F, Trzepizur W, Meslier N, Dugas J, Gerves-Pinquier C, et al. Long-term dentoskeletal side effects of mandibular advancement therapy in patients with obstructive sleep apnea: data from the Pays de la Loire sleep cohort. *Clin Oral Investig.* janv 2022;26(1):863-74.

38. Doff MHJ, Hoekema A, Pruim GJ, Huddlestone Slater JJR, Stegenga B. Long-term oral-appliance therapy in obstructive sleep apnea: A cephalometric study of craniofacial changes. *J Dent.* déc 2010;38(12):1010-8.

# Table de Illustrations

Figure 1: La définition du SAHOS selon les recommandations françaises éditées en 2010 (4)

Figure 2: Anomalies des Voies Aériennes Supérieures décrites chez les patients présentant un syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil. Modifiée d'après Lévy et al. Nat Rev Dis Primers 2015 (7)

Figure 3: Représentation anatomique des voies aériennes supérieures montrant les structures importantes affectant la perméabilité des voies aériennes supérieures (8)

Figure 4: Le mécanisme d'instabilité du contrôle ventilatoire (8)

Figure 5: Les recommandations hygiène et de nutrition pour améliorer la qualité du sommeil (14)

Figure 6: Cadre de positionnement du complexe maxillo-mandibulaire (19)

Figure 7: Principe de l'orthèse d'avancée mandibulaire (20)

Figure 8: Empreinte physique à l'alginat des arcades maxillaire et mandibulaire (20)

Figure 9: Empreinte optique des arcades maxillaire et mandibulaire en occlusion (20)

Figure 10: OAM Bibloc (gauche) et OAM Monobloc (droite) (25)

Figure 11: OAM bibloc. (a) ORM (Resmed). (b) AMO (Orthosom). (c) OMT (Tali). (d) Somnodent Flex (Somnomed). (e) OPM4J (3J SARL) (20)

Figure 12: L'OAM non ajustable en monobloc avec couverture incomplète au niveau du bloc antérieur et une propulsion 50% avec ouverture buccale à 3mm utilisé dans l'étude de Ringqvist et al (29)

Figure 13: Les points et lignes de référence utilisés dans l'analyse céphalométrique dans l'étude de Ringqvist et al. (29)

Figure 14: Analyse céphalométrique (a) et téléradiographie (b) avant traitement par OAM d'une patiente de l'étude de Laborde et al. (2017) (31)

Figure 15: Analyse céphalométrique (a) et téléradiographie (b) après 6 mois de traitement par OAM d'une patiente de l'étude de Laborde et al. (2017) (31)

Figure 16: Étude du cas d'une patiente ayant initialement bénéficié d'une chirurgie d'avancée mandibulaire puis d'un traitement par OAM dans l'étude de Laborde de al. (2017) (31)

Figure 17: Tracé céphalométrique initial (droite) et final (gauche) d'un patient de l'étude de Hamoda et al. (2019) montrant la rétroversion des incisives maxillaires et la proversion des incisives mandibulaires (33)

Figure 18: Tracés céphalométriques latéraux à T1 (évaluation initiale) et T2 (visite de suivi) avec analyse composite d'un patient ayant participé à l'étude de Heda et al (2021) (36)

Figure 19: Modifications crânio-faciales représentées dans un tracé global, avant OAM (ligne épaisse noir) et après OAM (ligne fine rouge) (38)

# Table des tableaux

Tableau 1: Définition du SAHOS par la Société de pneumologie de langue française (3)

Tableau 2: Définition du niveau de sévérité du SAHOS par la Société de pneumologie de langue française (3)

Tableau 3: La place des OAM par rapport à la PPC selon la sévérité du SAHOS (1)

Tableau 4: La comparaison des effets secondaires de l'OAM et de la PPC selon l'étude de Uniken Venema et al. (35)

Tableau 5 : Tableau de synthèse résumant les résultats des études concernant les effets de l'OAM en fonction du type d'orthèse, de la durée de port, et de la population étudiée.

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille : 2025

Les effets secondaires de l'orthèse d'avancée mandibulaire dans la prise en charge du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil /

**Rayane KADDOURA.** - p. (68) : ill. (20) ; réf. (38)

**Domaines : Pathologie Générale**

Mots clés Libres : SAHOS, orthèse d'avancée mandibulaire, troubles du sommeil, effets secondaires,

Résumé de la thèse en français

Cette thèse explore la physiopathologie du SAHOS, examine les différentes options thérapeutiques disponibles et se concentre plus particulièrement sur l'orthèse d'avancée mandibulaire (OAM) ainsi que sur ses effets secondaires.

Les effets secondaires à court terme incluent l'hypersalivation, la sécheresse buccale, des sensibilités dentaires ou gingivales, ainsi que des tensions musculaires ou articulaires. Ces effets sont généralement légers, transitoires et bien tolérés par les patients. En revanche, les effets secondaires à long terme comprennent des déplacements dentaires, tels que la proversion des incisives mandibulaires, la rétroversion des incisives maxillaires et l'extrusion des molaires, ainsi que des modifications de l'occlusion, notamment une augmentation de la supraclusion verticale et du surplomb. Ces altérations, bien que progressives, peuvent affecter le confort des patients et compromettre leur adhésion au traitement. Une surveillance continue est donc nécessaire pour prévenir les complications dentaires ou squelettiques à long terme.

En conclusion, malgré ces effets secondaires, l'OAM demeure une solution thérapeutique efficace et accessible pour la prise en charge du SAHOS, en particulier chez les patients présentant une forme légère à modérée ou en cas d'intolérance au traitement par pression positive continue (PPC).

**JURY :**

Président : Professeur Thomas COLLARD

Asseseurs : Docteur Mathilde SAVIGNAT

Docteur Alessandra BLAIZOT

Docteur Lidia ROMAN

Adresse de l'auteur :