



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -  
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation  
Département Masso-Kinésithérapie

**Mémoire N°1529**

Mémoire d'initiation à la recherche en Masso-Kinésithérapie

Présenté pour l'obtention du

**Diplôme d'Etat en Masso-Kinésithérapie**

par

**Damieux-Verdeau Clovis**

**Evaluation de l'association de la thérapie myofonctionnelle (ou kinésithérapie oro-maxillo-faciale) avec pression positive continue pour le traitement du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil chez l'adulte : élaboration d'un protocole de recherche à partir d'une revue de la littérature**

**Evaluation of the combination of myofunctional therapy with continuous positive airway pressure for the treatment of obstructive sleep apnea in adults: development of a study protocol based on a literature review**

Directeur de mémoire

**DICH Norddine**

**2018 - 2019**

**Session 1**

Membres du jury

**DICH Norddine**

**CHEZE Laurence**

**DUGAST Bruno**



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

## CHARTRE ANTI-PLAGIAT DE LA DRDJSCS AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

La Direction Régionale et Départementale de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale délivre sous l'autorité du préfet de région les diplômes paramédicaux et du travail social.

C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue, que les directives suivantes sont formulées.

Elles concernent l'ensemble des candidats devant fournir un travail écrit dans le cadre de l'obtention d'un diplôme d'État, qu'il s'agisse de formation initiale ou de parcours VAE.

La présente chartre définit les règles à respecter par tout candidat, dans l'ensemble des écrits servant de support aux épreuves de certification du diplôme préparé (mémoire, travail de fin d'études, livret2).

Il est rappelé que « le plagiat consiste à reproduire un texte, une partie d'un texte, toute production littéraire ou graphique, ou des idées originales d'un auteur, sans lui en reconnaître la paternité, par des guillemets appropriés et par une indication bibliographique convenable »<sup>1</sup>.

**La contrefaçon** (le plagiat est, en droit, une contrefaçon) **est un délit** au sens des articles L. 335-2 et L. 335-3 du code de la propriété intellectuelle.

### **Article 1 :**

Le candidat au diplôme s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

### **Article 2 :**

Le plagiaire s'expose à des procédures disciplinaires. De plus, en application du Code de l'éducation<sup>2</sup> et du Code de la propriété intellectuelle<sup>3</sup>, il s'expose également à des poursuites et peines pénales.

### **Article 3 :**

Tout candidat s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, deuxième de couverture, cette chartre dûment signée qui vaut engagement :

**Je soussigné(e) .....**

**atteste avoir pris connaissance de la charte anti-plagiat élaborée par la DRDJSCS Auvergne-Rhône-Alpes et de m'y être conformé(e)**

**Je certifie avoir rédigé personnellement le contenu du livret/mémoire fourni en vue de l'obtention du diplôme suivant :**

**Fait à .....Le..... Signature**

**Z**ér 

<sup>1</sup> Site Université de Nantes : <http://www.univ-nantes.fr/statuts-et-chartes-usagers/dossier-plagiat-784821.kjsp>

<sup>2</sup> Article L331-3 : « les fraudes commises dans les examens et les concours publics qui ont pour objet l'acquisition d'un diplôme délivré par l'Etat sont réprimées dans les conditions fixées par la loi du 23 décembre 1901 réprimant les fraudes dans les examens et concours publics »

<sup>3</sup> Article L122-4 du Code de la propriété intellectuelle



Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation  
Département Masso-Kinésithérapie

**Mémoire N°1529**

Mémoire d'initiation à la recherche en Masso-Kinésithérapie

Présenté pour l'obtention du

**Diplôme d'Etat en Masso-Kinésithérapie**

par

**Damieux-Verdeau Clovis**

**Evaluation de l'association de la thérapie myofonctionnelle (ou kinésithérapie oro-maxillo-faciale) avec pression positive continue pour le traitement du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil chez l'adulte : élaboration d'un protocole de recherche à partir d'une revue de la littérature**

**Evaluation of the combination of myofunctional therapy with continuous positive airway pressure for the treatment of obstructive sleep apnea in adults: development of a study protocol based on a literature review**

Directeur de mémoire

**DICH Norddine**

**2018 - 2019**

**Session 1**

Membres du jury

**DICH Norddine**

**CHEZE Laurence**

**DUGAST Bruno**



Université Claude Bernard



Lyon 1

Président

**FLEURY Frédéric**

Vice-président CA

**REVEL Didier**

## Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon Est

Directeur

**RODE Gilles**

U.F.R de Médecine Lyon-Sud

Charles Mérieux

Directrice

**BURILLON Carole**

Département de Formation et

Centre de Recherche en Biologie

Humaine

Directeur

**SCHOTT Anne-Marie**

Comité de Coordination des

Etudes Médicales (CCEM)

**COCHAT Pierre**

U.F.R. d'Odontologie

Directeur

**BOURGEOIS Denis**

Institut des Sciences

Pharmaceutiques et

Biologiques

Directrice

**VINCIGUERRA**

**Christine**

Institut des Sciences

et Techniques de

Réadaptation

Directeur

**PERROT Xavier**



# **Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation**

## **Département MASSO-KINESITHERAPIE**

Directeur ISTR

**Xavier PERROT**

**Equipe de direction du département de masso-kinésithérapie :**

Directeur de la formation

**Franck GREGOIRE**

Responsable des travaux de recherche

**Samir BOUDRAHEM**

Référents d'années

**Geneviève SANSONI**

**Ilona BESANCON**

**Dominique DALLEVET**

**Samir BOUDRAHEM**

Référent stages cycle 1

**Annie KERN-PAQUIER**

Référent stages cycle 2

**Franck GREGOIRE**

Secrétariat de direction et de scolarité

**Pascale SACCUCI**

# Remerciements

*Un grand merci aux personnes que j'ai consultées pour ce mémoire et qui m'ont fait avancer dans mes réflexions : Caroline Alvarado-Faysse, Chloé Condemine, André STAGNARA et Didier BILLET.*

*Je remercie ici aussi mon directeur de mémoire, Norddine Dich, pour avoir accepté de participer à ce cheminement qu'est l'accompagnement d'un étudiant en fin de formation initiale.*

*Merci à tous les relecteurs qui se sont proposés et ceux qui ont effectivement relu ce travail. Thaïs, merci pour ta disponibilité et ton regard aiguisé. Merci à Julien pour sa relecture.*

*Je tiens à remercier ma famille, cette école de la vie qui fait fi des standards et des parcours idéaux. Si l'homme que je suis en train de devenir aujourd'hui est épanoui, rieur et heureux c'est en grande partie grâce à elle. Elle m'a appris que le bonheur ne vient pas d'un moule à reproduire mais d'une émancipation à construire au quotidien.*

*Merci à ma mère et à Coline d'avoir aiguisé ma sensibilité.*

*Florence, merci de m'avoir parlé comme si j'étais un adulte depuis les débuts. Tu as planté des graines dans mon esprit qui ne cesseront de croître.*

*Thaïs, le partage de mon temps avec toi ne cesse de m'émouvoir et de me faire grandir. Merci.*

*Je remercie le hasard de m'avoir présenté Florian, William, Théo, Charles, Etienne et Thomas. Ces quatre années resteront gravées en moi.*

*...Et merci à tous ceux que j'ai oubliés et qui ont contribué de manière directe ou indirecte sans que je ne m'en sois aperçu à la production de ce mémoire de fin d'étude.*

## Table des matières

1. Introduction .....	1
1.1 Ouverture du mémoire .....	1
1.2. Situation d'appel et contexte du mémoire .....	1
1.3. Etat des lieux.....	4
1.3.1. Méthodologie de l'état des lieux et mise en pratique de la recherche bibliographique .....	4
1.3.2. Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil : généralités, physiopathologie et traitements chez l'adulte.....	9
1.3.3. Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil : généralités, physiopathologie et traitements chez l'enfant .....	17
1.3.4. La thérapie myofonctionnelle ou techniques de rééducation oro-maxillo- faciale en lien avec les SAHOS .....	20
1.3.5. La thérapie myofonctionnelle dans le traitement du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil : principaux résultats de la revue de littérature .....	22
1.4. Problématique .....	28
1.4.1. Problématisation.....	28
1.4.2. Construction de la question de recherche.....	31
2. Matériel et Méthode .....	33
2.1 Design de l'étude .....	33
2.1.1 Choix du design.....	33
2.1.2. Plan de l'essai .....	34
2.2. Participants.....	34
2.3. L'intervention .....	35
2.4. Critères de jugements .....	36
2.5. Taille de l'échantillon.....	37
2.6. Randomisation, mécanisme d'assignation secrète et mise en œuvre.....	37
2.7. Aveugle.....	38
2.8. Méthodes statistiques .....	38

2.9. Exigence réglementaire et informations supplémentaires.....	39
3. Résultats .....	41
3.1. Flux des participants .....	41
3.2. Recrutement.....	42
3.3. Données initiales et effectifs analysés .....	42
3.4. Résultats sur les critères de jugements et leurs estimations .....	43
3.5. Analyses accessoires et évocation des risques .....	44
4. Discussion .....	45
4.1. Limitations de l'essai .....	45
4.2. « Généralisabilité » ou validité externe .....	47
4.3. Interprétations .....	48
5. Conclusion .....	53

# Table des figures

Figure 1 : Articles issues de la recherche bibliographique initiale .....	6
Figure 2: Gestion des références bibliographiques .....	9
Figure 3 Proposition de stratégie diagnostique chez un patient adulte adressé en consultation pour suspicion de SAHOS .....	14
Figure 4: diagramme de flux pour un essai avec deux bras parallèle .....	41

# Table des tableaux

Tableau I : Bases de données interrogées et équations de recherche associées .....	8
Tableau II : Termes retrouvés dans les références bibliographiques et auteurs associés .....	20
Tableau III : Données démographiques et cliniques/paracliniques initiales .....	42
Tableau IV : Paramètres mesurés au départ après la randomisation et après les 3 mois d'intervention dans les deux groupes PPC et PPC/MT .....	43
Tableau V : Comparaison des moyennes à 3 mois d'intervention .....	44

# Glossaire

Abréviations	Complet
BPCO	Bronchopneumopathie chronique obstructive
dB	Décibel
ESS	Echelle de somnolence d'Epworth
ETP	Programme d'éducation thérapeutique
HAS	Haute Autorité de Santé
HeTOP	Health Terminology/ Ontology Portal
IAH	Index d'apnée-hypopnée
IMC	Index de masse corporelle
IMRaD	Introduction méthode résultat et discussion
INM	Intervention non médicamenteuse
MeSH	Medical Subject Headings
MT	Myofunctional therapy (thérapie myofonctionnelle)
OAM	Orthèse d'avancée mandibulaire
ORL	Oto-rhino-laryngologiste
PPC	Pression positive continue
SAHOS ou SAOS	Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil
SACS	Syndrome d'apnée centrale du sommeil
SPLF	Société de Pneumologie en Langue Française
SpO2	Saturation pulsée en dioxygène dans le sang
VAS	Voies aériennes supérieures

## Résumé :

Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) est fréquent dans la population générale, sous diagnostiqué et présent à tous les âges de la vie. Provoquant de la somnolence et de la fatigue diurne, des troubles cognitifs, une accidentologie augmentée et une augmentation de la morbidité cardiovasculaire, il est de ce fait un enjeu majeur de santé publique. En dehors des traitements conventionnels tels que la pression positive continue (PPC), les orthèses d'avancée mandibulaire, la chirurgie et le contrôle de la surcharge pondérale, d'autres traitements sont en cours d'évaluation. Parmi eux, la thérapie myofonctionnelle (ou kinésithérapie oro-maxillo-faciale) a fait l'objet de publications.

Introduction : l'objectif était de dresser un état des lieux de cette pratique émergente dans la prise en charge du SAHOS via une revue de littérature avec méthodologie détaillée puis de prolonger la réflexion en proposant une question de recherche : évaluer l'intérêt de l'association de la thérapie myofonctionnelle avec la PPC pour cette prise en charge chez l'adulte.

Méthode : un essai contrôlé randomisé cherchant à répondre à cette question a été conçu, en cherchant à détailler la méthodologie que nous utiliserions si nous mettions en place ce protocole. Cette élaboration s'est appuyée sur les lignes directrices CONSORT. La population est constituée d'adultes avec un SAHOS, randomisée dans deux bras parallèles avec un suivi sur 3 mois. Le groupe intervention est traité par association de la thérapie myofonctionnelle avec PPC et le groupe contrôle est traité par PPC seule. Le critère de jugement principal est la comparaison intergroupe de la moyenne de l'index d'apnée-hypopnée à 3 mois. Les critères de jugements secondaires sont : l'échelle de somnolence d'Epworth et des échelles de qualité de vie.

Résultats : La manière de présenter les résultats de l'étude a ensuite été explicitée en utilisant un diagramme de flux et des tableaux de statistiques descriptives et de comparaison à 3 mois.

Discussion : Les biais potentiels de la construction de ce protocole ont enfin été présentés en discutant de la validité interne et externe de potentiels résultats et en abordant la pertinence clinique du protocole.

Mots clés : syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil • thérapie myofonctionnelle • rééducation oro-maxillo-faciale • ventilation en pression positive continue • association thérapeutique • kinésithérapie • traitement • protocole d'essai clinique • essai contrôlé randomisé •

## Abstract :

Obstructive sleep apnea (OSA) is common in the general population, under diagnosed and present at all ages of life. It causes drowsiness and daytime fatigue, cognitive disorders, increased accidentology and increased cardiovascular morbidity and mortality, making it a major public health issue. Apart from conventional treatments such as continuous positive airway pressure (CPAP), oral appliances, surgery and overweight control, other treatments are currently under evaluation. Among them, myofunctional therapy (or oro-maxillo-mandibulo-facial rehabilitation) has led to several publications.

Introduction: The objective was first, to draw up an inventory of this emerging practice in the cure of the OSA via a literature review with detailed methodology ; second, to prolong the reflection by proposing a research question: evaluating the interest of the combination of myofunctional therapy with CPAP for this cure on adults.

Method: a randomized controlled trial seeking to answer this question was conceived, in which we detailed the methodology that we would use if we implemented this protocol. This development was based on the CONSORT criteria. The population consists in adults with OSA, randomized in two parallel arms with a follow-up over 3 months. The intervention group is treated by a combination of myofunctional therapy with CPAP whereas the control group is treated with CPAP only. The primary outcome is the intergroup comparison of the means of apnea-hypopnea indexes at 3 months. The secondary outcomes are: the Epworth sleepiness scale and quality of life scales.

Results: The way in which the results of the study were presented was then explained using a flow chart, descriptive statistics and comparison tables at 3 months.

Discussion: Potential biases in the construction of this protocol were finally presented by discussing the internal and external validity of potential results and addressing the clinical relevance of the protocol.

Keywords : Obstructive sleep apnea • Sleep apnea syndrome • Myofunctional therapy • Oro-maxillo-mandibulo-facial rehabilitation • Continuous positive airway pressure • combined modality therapy • physiotherapy • treatment • study protocol • randomised controlled trial •

# 1. Introduction

## 1.1 Ouverture du mémoire

Nous allons dans ce mémoire proposer une étude expérimentale en limitant le périmètre de cette étude à la seule conception d'un protocole.

Ainsi, après une brève situation d'appel, nous allons successivement faire un état des lieux du sujet, puis une problématisation de cet état des lieux afin d'en tirer une question de recherche précise.

Ce mémoire s'articulera autour de la structure classique des publications scientifiques, la structure Introduction Méthode Résultat et Discussion (IMRaD). Cependant, en tant que mémoire de fin d'étude, il répondra aussi et surtout aux exigences de cet exercice de la fin de la formation : la proposition d'une réflexion de fin d'étude permettant à l'étudiant de montrer qu'il est capable d'être à la hauteur de l'exigence de son diplôme, de prendre du recul sur son parcours de formation tout en développant un esprit scientifique. C'est pourquoi il ne prendra pas exactement la forme d'un article scientifique, souvent plus court, mais plutôt la forme d'un écrit original combinant la structure IMRaD et le mémoire.

## 1.2. Situation d'appel et contexte du mémoire

Au cours de mon premier stage de 3<sup>ème</sup> année de formation en masso-kinésithérapie (octobre-novembre 2017), au centre pédiatrique La Maisonnée, j'ai été sensibilisé à la prise en charge des patients obèses dans le cadre d'un programme d'éducation thérapeutique. Parmi les comorbidités de l'obésité, j'ai découvert le syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS ou SAOS pour syndrome d'apnée obstructive du sommeil) qui consiste, pour de multiples raisons, en l'obstruction des voies aériennes supérieures (VAS) pendant le sommeil, ce qui provoque un manque de ventilation alvéolaire et par la suite de nombreuses autres complications (Priou & Gagnadoux, 2017, chap.20).

L'index d'apnée-hypopnée (IAH) est un index qui mesure le nombre d'évènements apnéiques (abolition du flux dans les VAS) ou hypopnéiques (réduction de flux de -

50% ou de -30% avec une désaturation associée) par heure. Il est mesuré lors d'une polysomnographie ou par une polygraphie ventilatoire, voir une oxymétrie seule sous certaines conditions bien précises (Priou & Gagnadoux, 2017, chap.20). Ceci permet de diagnostiquer les syndromes d'apnées du sommeil mais aussi d'avoir une échelle de gravité de ces syndromes : léger, modéré et sévère.

Le traitement de référence pour ce syndrome est l'utilisation d'une pression positive continue (PPC) qui va lutter contre le collapsus des VAS pendant le sommeil (Giles et al., 2006). Les autres alternatives thérapeutiques sont l'orthèse d'avancée mandibulaire (OAM), la réduction pondérale et d'autres mesures hygiéno-diététiques. D'autres traitements moins orthodoxes sont à l'essai depuis au moins une dizaine d'années, comme la stimulation du nerf hypoglosse, ou des traitements chirurgicaux (Priou & Gagnadoux, 2017, chap.20).

Le principal inconvénient de ces traitements semblait être l'observance: tant dans la qualité de la mise en place du traitement sur le patient que dans la quantité adéquate de temps où ce traitement est administré. Immédiatement, je me suis interrogé sur les effets potentiels de technique de renforcement musculaire dans la sphère oro-rhino-laryngée. J'ai donc demandé à mon maître de stage s'il avait connaissance de telles techniques, ce qu'il me confirma. Toutefois, ces techniques n'étaient pas appliquées dans les différents stages que j'ai effectués au cours de cette 3<sup>ème</sup> année d'étude. A ma connaissance, seul un cabinet à Lyon pratiquait de telles techniques en tant que traitement complémentaire et souvent associé à des traitements orthodontiques.

Ma question initiale était donc de savoir à quel point les techniques de rééducation visant la sphère oro-maxillo-faciale, dans le cadre des SAHOS, sont bénéfiques.

Ici, j'emploie le terme très général de « technique de rééducation » car différentes nominations sont utilisées dans la littérature pour ce genre de techniques appliquées aux cas particuliers des SAHOS (ex : « oropharyngeal or tongue exercices », « myofunctional therapy » voir même « speech therapy » etc.).

Dès lors, il sera intéressant de savoir dans quelle mesure ces techniques sont efficaces (ou pas). Si oui, dans quelles conditions ? En association avec d'autres traitements (comme la PPC, l'OAM, la stimulation du nerf hypoglosse) ? Ou en confrontation avec ces mêmes traitements... ?

A la suite de mon stage, courant décembre, j'ai contacté par mail le cabinet lyonnais spécialisé en rééducation maxillo-faciale. Je souhaitais avoir des informations et pistes de réflexions pertinentes provenant des professionnels impliqués dans la pratique et la recherche en lien avec ma problématique (des professionnels ayant au moins pratiqué ces techniques de rééducation). Je lui ai donc formulé une demande pour savoir si, à sa connaissance, il existait des articles de recherche ou d'auteurs (kinésithérapeute, médecin ou autre) qui auraient travaillé sur la double problématique SAHOS et maxillo-faciale. C'est-à-dire qui auraient mis en évidence une amélioration de la situation de patient SAHOS par le biais de techniques issues de la prise en charge maxillo-faciale (type rééducation de parafonctions ou de retonification des muscles linguaux, des muscles du palais etc.). Le cabinet me renvoya des références bibliographiques que j'ai centralisées dans un logiciel de gestion de bibliographie.

En parallèle, j'avais contacté mon ancien maître de stage pour lui faire la même demande. Nous avons abordé le sujet brièvement lors d'une soirée à l'AKCR (Association de Kinésithérapie Cardio-Respiratoire) en décembre : il m'a fait remarquer qu'un des problèmes majeurs, avec la recherche sur les traitements des SAHOS, est que pour objectiver l'effet d'un traitement quelconque – donc sur des critères mesurables objectifs et non subjectifs – il fallait se baser sur des critères polysomnographiques et donc sur l'index d'apnée-hypopnée (IAH).

D'autre part, lors de mon 2<sup>ème</sup> stage de 3<sup>ème</sup> année au Centre de Kinésithérapie Respiratoire Fonctionnelle de Tassin la Demi-Lune, j'ai abordé cette problématique avec un de mes tuteurs (qui a notamment un diplôme universitaire dans le domaine de la rééducation maxillo-faciale) qui m'a transmis une ébauche personnelle de travail épidémiologique sur ces questions et qui est intéressé par l'avancée de ces techniques.

De plus, au cours du mois de février 2018, j'ai eu l'occasion de participer au CIFEPK (Congrès International Francophone pour les Etudiants en Physiothérapie et Kinésithérapie) à Rouen, où une conférence était tenue par O. Contal et C. Lefebvre sur le renforcement des VAS dans le cadre de l'apnée du sommeil (février 2018, Kinésithérapie, La Revue, Volume 18, n°194, page 31).

Enfin, j'avais pris contact avec une étudiante en 4<sup>ème</sup> année d'orthophonie qui produisait un travail de fin d'année préparant un mémoire sur les mouvements vélo-pharyngés dans le cadre des apnées obstructives du sommeil. Nous avons échangé sur nos différentes thématiques et spécificités de nos projets de mémoires respectifs. Elle m'a notamment appris qu'en ce qui concerne les orthophonistes il n'y avait pas, à sa connaissance, de techniques de rééducation bien standardisées dans le cadre des apnées du sommeil. Un point qu'il fallait éclaircir dans le cadre de mon mémoire.

Cette situation d'appel nous invite donc à aborder quelques rappels sur le SAHOS afin de comprendre la physiopathologie de ce syndrome et les méthodes de traitements classiquement utilisées de nos jours. De plus, il faut présenter les techniques de rééducation visant la sphère oro-maxillo-faciale qui pourraient être utilisées dans le cadre de ce syndrome. Enfin, il faut faire un état des lieux des résultats obtenus dans la littérature via cette méthode de traitement avant d'en tirer une question de recherche.

Ainsi, nous avons entrepris une revue de littérature. La méthodologie de cette revue est détaillée dans la partie suivante.

### 1.3. Etat des lieux

#### 1.3.1. Méthodologie de l'état des lieux et mise en pratique de la recherche bibliographique

Dans cette partie nous allons présenter les différentes étapes de la recherche bibliographique de manière indépendante vis-à-vis du reste de l'état des lieux. Ceci afin de bien cerner la méthodologie qui a été entreprise pour la recherche.

La revue de littérature de ce mémoire (non systématique) s'est déroulée en plusieurs étapes comme suit :

- Tout d'abord, il a fallu entreprendre une première revue de littérature préparatoire pour cerner les aspects du sujet déjà traités afin de se familiariser avec celui-ci. Ceci permettait aussi d'identifier des mots clés de recherche pour élaborer des équations de recherche plus précises ultérieurement.

- Par la suite, une analyse de cette première revue a été entreprise. De plus, cette analyse a été confrontée avec des avis de professionnels des différents domaines impliqués. A partir de ces échanges, nous avons identifié des aspects potentiellement étudiés de manière trop partielle dans le domaine et commencé à élaborer une problématique de recherche plus pertinente. Ces derniers ont été eux aussi l'objet de recherches bibliographiques et de discussions avec les professionnels aboutissant au choix de l'aspect particulier à traiter dans ce mémoire.
- Enfin, une revue de littérature finale s'est engagée dans plusieurs bases de données et sources de littérature grise. Elle a permis de constituer une somme de références bibliographiques sur laquelle il a été élaboré l'état des lieux de ce mémoire puis une problématique de recherche se basant sur celui-ci.

Nous allons maintenant voir plus en détail ces trois étapes.

Cette première partie de la recherche bibliographique a débuté par la lecture de sources pour élaborer un socle de connaissances autour du SAHOS, de sa physiopathologie, son diagnostic et de sa prise en charge en pratique clinique (Priou & Gagnadoux, 2017, chap.20 ; Collège des Enseignants de Pneumologie, 2017 ; Ouayoun, 2015).

La première partie de la recherche bibliographique s'est ensuite poursuivie en cumulant des articles scientifiques et de la documentation, transmis par des professionnels concernés par le sujet du SAHOS et de son traitement par des techniques rééducatives oro-maxillo-faciales (se référer à la situation d'appel) et des articles tirés de la base de données PubMed (complétés par de la littérature grise), le tout de manière empirique. Ceci a permis d'identifier respectivement 73 et 40 articles. A partir de ceux-ci, une sélection par titre a été entreprise et qui a abouti à 14 articles (voir Figure 1 ci-dessous). Les articles inclus étaient ceux qui présentaient dans leurs titres à la fois la mention de traitement par des exercices thérapeutiques (« oropharyngeal exercices », « orofacial exercice », « myofacial reeducation », « myofunctional therapy ») et à la fois la mention des SAHOS ou de trouble respiratoire obstructif.

Titre	Créateur	Date	Publication	
> Oropharynge...	Camacho e...	Apr 2018	European arch...	•
> Can myofunc...	Villa et al.	Dec 2017	Sleep & Breath...	•
> Myofunctiona...	Diaféria et al.	May 2017	Sleep & Breath...	•
> Orofacial mot...	de Felício et...	Nov 2016	International J...	•
> Clinical analys...	Tang et al.	Nov 2015	Journal of Zhej...	•
> Effects of Oro...	Ieto et al.	Sep 2015	Chest	•
> Validity and re...	Folha et al.	Jun 2015	European Jour...	•
> Myofunctiona...	Camacho e...	May 01, 2...	Sleep	•
> Oropharynge...	Villa et al.	Mar 2015	Sleep & Breath...	•
> Pilot study to ...	Suzuki et al.	Jul 2013	Journal of Pros...	•
> Critical role of...	Guillemina...	Jun 2013	Sleep Medicine	•
> Comparison o...	Schütz et al.	2013	Clinics (Sao Pa...	•
> On the plausi...	Steele	May 15, 2...	American Jour...	•
> Effects of oro...	Guimarães ...	May 15, 2...	American Jour...	•

14 documents dans cet affichage

Figure 1 : Articles issues de la recherche bibliographique initiale

En comparant les différents termes utilisés par les articles et en utilisant le Health Terminology/ Ontology Portal (HeTOP) on peut trouver le libellé préféré du Medical Subject Headings (MeSH ; qui est le thésaurus de référence dans le domaine biomédical) pour ces thérapies rééducatives : il s'agira pour ces techniques du libellé « myofunctional therapy » (MT). La définition que donne le thésaurus de ce libellé étant « Training or retraining of the buccal, facial, labial, and lingual musculature in toothless conditions; DEGLUTITION DISORDERS; TEMPOROMANDIBULAR JOINT DISORDERS; MALOCCLUSION; and ARTICULATION DISORDERS. ».

La deuxième partie de la recherche bibliographique s'est poursuivie après une première analyse de la littérature identifiée. A la suite de cela, il était clair que le sujet avait déjà été traité par des auteurs (ce qui n'était pas certain auparavant ; confère la situation d'appel et la question initiale). Il fallait donc prolonger la réflexion déjà entreprise. De plus, des avis de professionnels de terrain (en rééducation maxillo-faciale, domaine se rapprochant le plus de la MT dont parle la littérature scientifique anglo-saxonne) ont été recueillis sur le sujet de manière empirique (échange de mails, discussions, ...) afin d'améliorer la pertinence de la construction de la question de recherche à choisir ultérieurement.

Avec eux, quatre thématiques cibles ont été identifiées :

- Les liens entre les classes d'Angle (classification des profils occlusifs dentaires) et les SAHOS (Xiang, Hu, Liu, Sun & Song, 2017 ; Zhao et al., 2018)
- Le SAHOS pédiatrique

- Le SAHOS chez les femmes enceintes, thématique abordée dans la littérature (Pamidi & Kimoff, 2018)
- Les associations d'un traitement standard ou couramment utilisé (parmi la PPC, l'OAM, les chirurgies, la réduction pondérale et les autres mesures hygiéno-diététiques) avec la MT : l'idée étant d'évaluer cette association versus un traitement standard seul

Parmi ces thématiques, nous avons sélectionné la dernière, en choisissant le traitement par PPC.

La dernière partie consistait à faire une recherche bibliographique en s'appuyant sur des équations de recherche appliquées à différentes bases de données, ceci afin de constituer la bibliographie sur laquelle appuyer l'élaboration d'un protocole.

Les bases de données pertinentes au domaine étudié et susceptibles de fournir de la littérature sur le sujet ont ensuite été identifiées : Cochrane Library, PubMed, PEDro, Scopus, Embase, SportDiscuss, SpeechBITE, Web of Science, Google Scholar, Pascal&Francis et Kinedoc.

Ces bases de données ont ensuite été interrogées en utilisant les équations de recherche suivantes (voir Tableau I ci-dessous):

Tableau I : Bases de données interrogées et équations de recherche associées

<b>Bases de données :</b>	<b>Equations utilisées :</b>
Cochrane Library	« myofunctional therapy » OR « myofunctional therapies »
PubMed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• « myofunctional therapy » (MeSH term) AND « sleep apnea, obstructive » (MeSH term)</li> <li>• « sleep » (MeSH term) AND «myofunctional therapy»</li> <li>• « sleep » (Title) AND «myofunctional therapy» (MeSH term)</li> <li>• « sleep » (Title) AND «myofunctional therapy»</li> </ul>
PEDro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• « myofunctional therapy » (Title/ Abstract)</li> <li>• « sleep apnea obstructive »</li> <li>• « sleep apnea myofunctional »</li> <li>• « sleep speech »</li> </ul>
Scopus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• « myofunctional therapy » AND « sleep » (title/abstract/keywords)</li> <li>• « tongue exercice »</li> </ul>
Embase	myofunctional therapy
SportDiscuss	myofunctional therapy
SpeechBITE	myofunctional therapy
Web of Science	TOPIC: (myofunctional therapy) AND TOPIC: (sleep)
Google Scholar	myofunctional therapy
Pascal & Francis	myofunctional therapy
Kinedoc	myofunctional therapy

Nous avons essayé d'être le plus sensible possible pour cette identification. Ensuite, une sélection par titre a été entreprise. Les articles inclus étaient ceux qui évoquaient dans leur titre la mention d'un traitement type MT et mentionnant un trouble respiratoire obstructif lors du sommeil. Puis, après une suppression des doublons, nous avons abouti à une base de 40 articles.

Cette base fut complétée par les articles déjà compilés lors des précédentes recherches et par de la littérature grise. La recherche de la littérature grise s'est effectuée via plusieurs sources d'informations :

- Sur le CISMef (Catalogue et Index des Sites Médicaux de langue Française)

- Sur LISSa (Littérature Scientifique en Santé)
- Sur les sites de l'INSERM (Institut National de la Recherche Médicale), de l'INSV (Institut National du Sommeil et de la Vigilance) et le portail documentaire de Santé Publique France

Toutes ces procédures ont été gérées avec l'aide un logiciel de gestion de bibliographie, Zotero (voir Figure 2 ci-dessous).

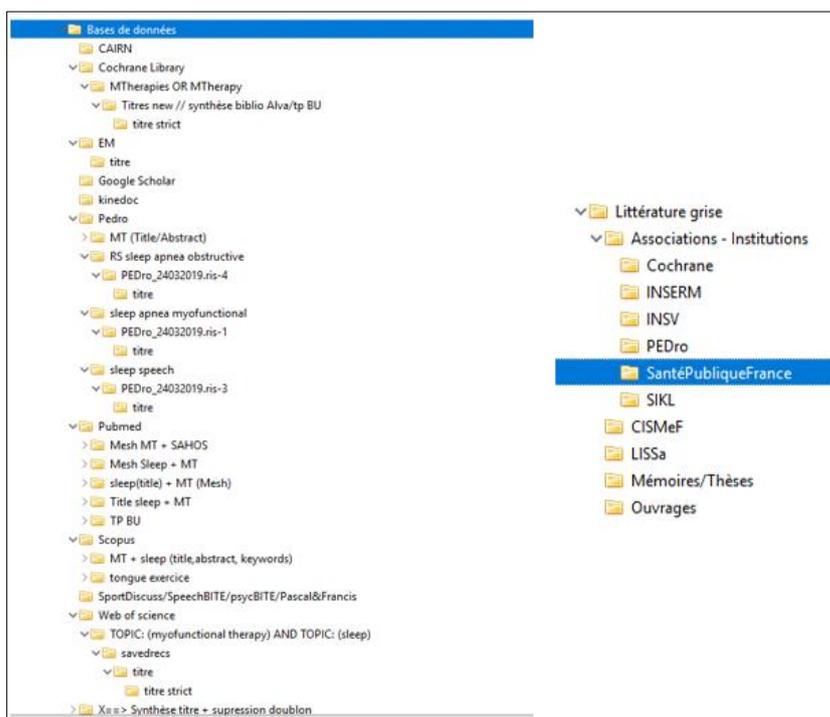


Figure 2: Gestion des références bibliographiques

Enfin, des alertes via des agrégateurs de flux sur les bases de données Cochrane Library, PubMed, Scopus et Web of Science ont été générées afin de rester à jour sur les nouvelles publications en lien avec le sujet.

### 1.3.2. Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil : généralités, physiopathologie et traitements chez l'adulte

La partie suivante est principalement issue du livre La Pneumologie fondée sur les preuves, 5<sup>ème</sup> édition, de 2017, sous l'égide de la Société de Pneumologie en Langue Française (SPLF) qui propose une synthèse des connaissances générales sur les SAHOS dans son chapitre 20, rédigé par Priou et Gagnadoux, à partir d'une somme de la littérature scientifique. Quand une autre référence a été utilisée pour ces

généralités sur le SAHOS et les autres pathologies du sommeil, elle est explicitement mentionnée dans le texte.

Dans sa partie consacrée aux pathologies du sommeil en lien avec la pneumologie, la SPLF aborde les SAHOS, les troubles respiratoires non apnéiques du sommeil et les apnées centrales.

On a donc deux grandes catégories de troubles du sommeil liées aux pathologies respiratoires : les troubles apnéiques et les troubles non apnéiques.

Les syndromes apnéiques se divisent en SAHOS et syndrome d'apnée centrale du sommeil (SASC). Ce dernier se caractérise par une absence de mouvements thoraco-abdominaux (contrairement au SAHOS) donc une absence de contraction du diaphragme abolissant la ventilation pulmonaire. Il est accompagné par la symptomatologie et les complications dues au manque de sommeil. Nous n'aborderons dans le cadre de ce mémoire que le cas du SAHOS (Kessler, El Khoury, Porzio, Renaud-Picard & Leclercq, 2017, chap 21).

Aujourd'hui la physiopathologie du SAHOS est relativement bien décrite : ce syndrome est dû à des fermetures répétées des VAS au cours du sommeil, ce qui engendre des hypoxémies intermittentes et une fragmentation du sommeil. Ces fermetures résultent de la rupture d'équilibre entre les forces d'ouverture et de fermeture du pharynx. Deux mécanismes principaux sont décrits :

- Une augmentation du volume des tissus mous et/ou diminution du cadre osseux liée à une anomalie squelettique (micro- ou rétromandibulie)
- Au cours du sommeil, une diminution de l'activité volontaire et réflexe des muscles dilatateurs du pharynx favorise le collapsus.

On peut aussi, d'après White et Bradley (cités par Priou & Gagnadoux, 2017, chap.20), parler du rôle du déplacement des fluides des membres inférieurs vers la partie supérieure du corps. Ceci pourrait également favoriser le collapsus pharyngé.

Par ailleurs, le SAHOS est défini par la présence des critères A ou B et du critère C d'après les différentes sociétés françaises concernées par cette pathologie (SPLF et al., 2010). :

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

- B : Au moins deux des critères suivants non expliqués par d'autres facteurs :

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

C : Critère polysomnographique ou polygraphique : index d'apnée + hypopnée  $\geq 5$  par heure.

La sévérité est fonction de l'IAH :

- légère : entre 5 et 15 évènements par heure ;
- modérée : entre 15 à 30 évènements par heure ;
- sévère : 30 et plus évènements par heure.

Il est également recommandé d'intégrer le retentissement de la somnolence diurne sur les activités dans l'évaluation de la sévérité du SAHOS (SPLF, recommandations, 2010).

Cette évaluation de la somnolence diurne est souvent effectuée via l'échelle de somnolence d'Epworth (ESS ; Johns, 1991 ; voir Annexe 1).

Sa prévalence dans la population générale est non négligeable. D'après le rapport sur le sommeil de 2006 (Giordanella, 2006, p.139), le SAHOS toucherait 3 à 4% de la population. Cependant, d'après Priou et Gagnadoux et les différentes études sur lesquelles ils se basent, des années 90 aux années 2010, on retrouve des écarts dans les prévalences énoncées. Ils sont dus à l'évolution de la sensibilité des mesures, en particulier de la mesure des hypopnées. Ouayoun en 2015 rappelle en effet que les études épidémiologiques ont utilisés des moyens très variés pour mesurer le SAHOS. Dans la cohorte suisse « HypnoLaus » de 2015 (cité par Priou & Gagnadoux, 2017, chap.20), 50% des hommes et 23% des femmes avaient un IAH >15. Or 6% des femmes et 12% des hommes ont un SAHOS cliniquement significatif dans cette même étude. Ceci invite, d'après Priou et Gagnadoux, à réviser les

critères diagnostiques du SAHOS du fait d'un manque de concordance entre l'IAH et la clinique rapportée par ces patients.

Sa prévalence est 2 à 3 fois plus élevée chez l'homme que chez la femme. L'hypothèse d'une influence hormonale favorable chez la femme est suggérée par l'augmentation de la prévalence après la ménopause et l'impact des traitements chez les femmes de plus de 50 ans.

La prévalence des troubles respiratoires du sommeil augmente avec l'âge pour atteindre un plateau autour de 65 ans. La proportion d'apnées centrales est plus élevée chez les patients de plus de 65 ans. Ceci nous amène à considérer un autre aspect des syndromes apnéiques ; ceux-ci peuvent être mixtes : à la fois centraux et obstructifs.

Par ailleurs, l'obésité constitue un facteur de risque majeur pour le développement mais aussi pour l'aggravation du SAHOS. Elle influence la collapsibilité des VAS par l'excès de tissus mous autour des parois pharyngées et à distance par la réduction des volumes pulmonaires liée à l'obésité centrale. Ainsi une réduction du poids d'un individu de 10% provoque en moyenne la diminution de 26% de l'IAH alors qu'une prise de poids équivalente augmente l'IAH de 32%.

On a aussi une forte association entre le SAHOS et le syndrome métabolique (syndrome associé avec de nombreuses comorbidités) : 50% des patients avec un SAHOS répondent aux critères NCEP-ATPIII (critères définissant ce syndrome). L'inverse montre que 65% des patients qui présentent ces critères ont un IAH  $\geq 15$ .

Ce syndrome est sous-diagnostiqué en France : on peut lire dans le rapport sur le sommeil de 2006 (p.8) que seulement 15% des porteurs était diagnostiqués cette même année. En 2012, les conclusions de l'étude de Fuhrman et al. en 2012 allaient dans le même sens : « Les symptômes évocateurs de SAHOS sont fréquents et sous-explorés en France. (...) la prévalence du SAHOS traité reste inférieure à la prévalence attendue selon les données de la littérature. »

Le SAHOS est aussi facteur de coûts pour la société du simple fait de la non-prise en charge : Ouayoun (2015) citant l'étude de J. Krieger affirme que le traitement du SAHOS permet une réduction des coûts associés à la diminution des accidents de la route et de leur gravité en passant de 885 jours d'hospitalisation à 84 jours. De plus, le rapport sur le sommeil 2006 soulignait déjà l'importance de la problématique des coûts à tous les niveaux de la prise en charge.

Ce syndrome a aussi des morbidités associées :

- Tout d'abord, une somnolence diurne et une accidentologie augmentée :  
En effet, on constate chez des patients atteints des troubles au niveau neurocognitif, la plus significative conséquence neurocognitive étant dans ce syndrome la somnolence diurne. Celle-ci est évaluée par des échelles comme l'échelle d'Epworth (Johns, 1991 ; voir Annexe 1). De plus, les risques d'accidents automobiles sont 2 à 3 fois plus élevés en cas de SAHOS (Ouayoun, 2015, citant une multiplication par 2,43 du risque d'accident automobile d'après la méta-analyse de Tregear, Reston, Schoelles & Phillips de 2009). En France, en réponse à ce constat et suite à un arrêté du 18 décembre 2015, la validation médicale d'un SAHOS associé à une somnolence diurne peut empêcher le maintien ou l'obtention d'un permis ou entraîner des permis provisoires. Pour les conducteurs de poids lourds, des tests plus poussés sont nécessaires. Outre cela, des diminutions des performances au travail, une augmentation des dépenses en santé directes et indirectes sont associées avec les SAHOS.
  
- Nous pouvons aussi parler de la morbimortalité cardiovasculaire : cette pathologie expose à une surmortalité qui concerne en particulier les pathologies cardiovasculaires. Différents éléments de la littérature sont rapportés par Priou et Gagnadoux pour appuyer ce lien comme :
  - L'hypoxémie nocturne comme principal facteur prédictif de mortalité cardiovasculaire
  - L'augmentation de l'incidence de l'HTA, des AVC, de l'insuffisance coronarienne et cardiaque en lien avec un SAHOS modéré à sévère
  - La connaissance de plus en plus approfondie des mécanismes associés aux atteintes vasculaires telles que l'hyperactivité sympathique, l'inflammation, le stress oxydant systémique, la dysfonction endothéliale et les anomalies du métabolisme glucidolipidique
  - L'augmentation du risque d'évènements cardiovasculaires au cours de la nuit en cas de SAHOS

L'hypoxie intermittente et la fragmentation du sommeil sont les deux mécanismes impliqués dans les perturbations métaboliques associés au SAHOS. Ces

perturbations, notamment la perturbation du métabolisme glucidolipidique composant le syndrome métabolique, contribuent au risque cardiovasculaire. Les apnées du sommeil constituent de manière indépendante un facteur de risque d'insulinorésistance, d'intolérance au glucose et de diabète. Et chez le diabétique, le SAHOS est associé à un moins bon contrôle glycémique. Il pourrait également favoriser la dyslipidémie métabolique qui se traduit par une élévation des triglycérides et une diminution du cholestérol.

Nous allons maintenant aborder la clinique et la paraclinique de ce syndrome.

La clinique est représentée par des critères évocateurs A et B (voir ci-dessus dans la définition du SAHOS), un âge supérieur à 50 ans, un patient de sexe masculin, une obésité abdominale et un périmètre cervical élevé (> 48 cm). Cependant, elle doit être systématiquement confirmée par un enregistrement nocturne.

Les systèmes d'enregistrement nocturnes représentent les examens paracliniques de référence pour ce syndrome. Ils sont classés en 4 types suivant le nombre de capteurs et les conditions d'enregistrement (type I, polysomnographie surveillée en laboratoire ; type II, polysomnographie non surveillée ; type III, polygraphie ventilatoire et enfin type IV, un ou deux signaux respiratoires avec le plus souvent oxymétrie et/ou débits aériens).

Les praticiens doivent utiliser en première intention un type III (la polygraphie ventilatoire) pour le diagnostic d'après les recommandations de 2010 (SPLF, recommandations, 2010). De plus, ces mêmes recommandations présentent la stratégie diagnostique chez un patient adressé en consultation pour suspicion clinique d'un SAHOS (voir Figure 3 ci-dessous).

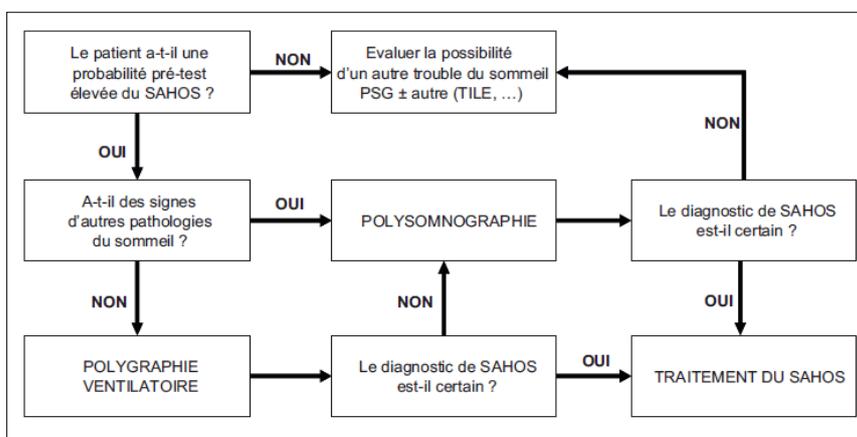


Figure 3 Proposition de stratégie diagnostique chez un patient adulte adressé en consultation pour suspicion de SAHOS (d'après SPLF, recommandations, 2010)

Nous allons maintenant aborder les principaux traitements du SAHOS qui sont le plus couramment utilisés : la pression positive continue nasale (PPC), puis les orthèses d'avancée mandibulaire (OAM), la chirurgie et enfin la réduction pondérale avec les autres mesures hygiéno-diététiques.

La PPC est l'application au cours du sommeil d'une pression – au sens physique du terme- positive en continu au niveau des orifices nasaux ou via un masque naso-buccal. Cette pression va, en s'opposant au collapsus du pharynx lors de la phase inspiratoire, maintenir les VAS ouvertes et ainsi éviter les hypoxies intermittentes. Ces appareils ont été sujets à des améliorations notamment au niveau de la simplification de la mise en œuvre au cours des années. Si l'observance journalière est suffisante, la PPC permet une amélioration de la vigilance diurne, de la qualité de vie perçue, de certains tests cognitifs, et des performances de conduite sur simulateur. Une revue Cochrane de 2006 conduite par Giles et collaborateurs va dans le même sens que Priou et Gagnadoux puisqu'elle affirme que la PPC réduit les symptômes de somnolence et améliore la qualité de vie (SAHOS modéré à sévère). En résumé, c'est le traitement de référence pour ce syndrome notamment parce qu'il corrige l'IAH et les paramètres objectifs mais aussi parce qu'il agit sur les morbidités associées à ce syndrome.

Cependant le taux de patients, en France, qui adhèrent à long terme au traitement par pression positive continue et qui ont une observance journalière d'au moins 4 heures est estimé à 60%. A cela s'additionne le risque d'abandon qui est plus élevé en cas de SAHOS peu sévère - soit avec un IAH inférieur à 30 - chez les patients actifs et/ou vivant seuls. Ainsi, l'accompagnement et l'ETP se sont révélés importants pour atténuer les abandons de traitement et augmenter l'observance.

Passons maintenant aux orthèses d'avancée mandibulaire (OAM) : le principe est d'avancer la mandibule vers l'avant pour diminuer le collapsus pharyngé postérieur lors du sommeil. Il existe aussi l'orthèse d'avancée linguale et l'orthèse de rétraction du voile, cette dernière n'étant pas suffisamment appuyée scientifiquement pour une application élargie en clinique. De plus, parmi toutes ces orthèses, c'est l'OAM qui fait référence, l'orthèse d'avancée linguale n'étant utilisée que comme alternative à l'OAM (Ouayoun, 2015). Prioux et Gagnadoux rappellent qu'à ce jour l'OAM est la seule alternative thérapeutique à la PPC pour le traitement du SAHOS. Seule l'utilisation de l'OAM en deuxième intention - dans le SAHOS sévère ou après un

refus de mise en place de PPC dû à une intolérance - bénéficie d'un remboursement par l'Assurance Maladie. Giles et al., en 2006, affirment même que l'OAM est moins efficace que la PPC chez des patients avec des SAHOS modéré à sévère pour la réduction des paramètres respiratoires (donc des paramètres objectifs ; ce qui est par ailleurs affirmé aussi par Ouayoun en 2015). Ceci fait que l'OAM ne peut pas être le traitement de première intention. Pour les paramètres subjectifs, les données qu'ils rapportent semblent plus équivoques.

A noter aussi qu'à long terme, la modification de l'articulé dentaire induit par l'OAM nécessite un suivi et une surveillance régulière auprès d'un professionnel dentiste ou stomatologue formé à ce traitement du SAHOS.

Ensuite nous devons présenter la prise en soin chirurgicale de ce syndrome : le principe est de libérer les VAS en modifiant structurellement l'anatomie du patient après identification étiologique des facteurs favorisant la collapsibilité. D'après Priou et Gagnadoux (citant la méta-analyse de 2010 de Caples et al.), seule la chirurgie d'avancée des maxillaires (ou avancée maxillomandibulaire d'après Ouayoun, 2015) baisse la moyenne de l'IAH suffisamment efficacement (environ 87% de baisse moyenne) pour être potentiellement proposée dans le SAHOS sévère, chez des sujets de moins de 65 ans, sans obésité ni comorbidité sévère et en suivant les recommandations de 2010 de la SPLF pour adresser les patients. L'autre type de chirurgie est vélaire voir amygdalienne dans certains cas où on trouve une hypertrophie importante des amygdales.

Priou et Gagnadoux insiste pour dire que le traitement chirurgical est insuffisamment évalué par des études randomisées. Cependant, Ouayoun (2015) en citant la même méta-analyse que Priou, conclut que la chirurgie d'avancée maxillomandibulaire est efficace pour le traitement du SAHOS sur les événements respiratoires anormaux nocturnes (apnées-hypopnées et microéveils). La chirurgie ne semble donc pas faire totalement consensus dans ces indications même si Ouayoun affirme qu'elle pourrait reprendre une place prépondérante.

Enfin, présentons les effets de la réduction pondérale et des autres mesures hygiéno-diététiques : il est démontré que la modification des habitudes alimentaires adjointe à une augmentation de l'activité physique sur les SAHOS associés à de l'obésité ont des effets bénéfiques à moyen terme. En effet, la diminution de l'IAH est corrélée significativement à l'importance de la réduction pondérale (Romero-Corral,

Caples, Lopez-Jimenez & Somers, 2010). Concernant la chirurgie bariatrique, elle est surtout indiquée chez des patients en échec de prise en soin médical avec des IMC  $\geq 40$  ou  $35 \text{ kg.m}^{-2}$  avec comorbidités. De plus, tout patient qui a un SAHOS associé avec une obésité doit pouvoir bénéficier d'une prise en charge nutritionnelle (SPLF, recommandations, 2010). L'influence de la position en décubitus dorsal (pour les SAHOS dit positionnels, souvent peu sévères) peut aussi être contrôlée mais la diminution de l'IAH est toutefois moins importante que sous pression positive continue.

Il existe aussi des dispositifs de traitement utilisant la stimulation de la XII<sup>ème</sup> paire crânienne (innervant plus particulièrement le muscle génioglosse, dilatateur des VAS) ou la stimulation directe du muscle génioglosse. La stimulation directe du XII nécessite un abord chirurgical cervical plus ou moins sophistiqué en fonction des techniques de stimulation du nerf utilisées (Ouayoun, 2015). Ces techniques semblent prometteuses et d'autres études sont nécessaires avant de savoir si c'est un traitement à recommander. Priou et Gagnadoux disent que leur place doit encore être précisée. Toutefois, nous reviendrons sur l'aspect du renforcement des VAS dans la partie traitant des techniques rééducatives et/ou myofonctionnelles.

Concluons pour cette partie : La prise en soin du SAHOS est complexe et peut potentiellement faire intervenir un grand nombre de professionnels avec des compétences bien spécifiques en fonction de chaque traitement proposé. Nous allons voir à présent que le SAHOS peut aussi se retrouver chez l'enfant et qu'il fait lui aussi appel à une prise en soin potentiellement pluridisciplinaire.

### 1.3.3. Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil : généralités, physiopathologie et traitements chez l'enfant

Nous allons ici aborder le SAHOS pédiatrique (on parlera des « enfants » le terme étant entendu ici comme un individu de 0 à 18 ans) qui a lui aussi fait l'objet de recherche et qui présente des similitudes mais aussi des spécificités vis-à-vis du SAHOS adulte.

A noter au niveau de la sémantique utilisée chez les enfants, que l'on emploie volontiers le terme trouble respiratoire du sommeil (« sleep disordered breathing » en anglais) dans les traités et les publications anglophones. Celui-ci est plus général car il englobe des troubles à la fois obstructifs et centraux. Il faut donc rester vigilant sur

l'étiologie des apnées dont on parle dans les écrits. De plus, la continuité évoquée par Cohen-Lévy et collaborateurs (Cohen-Lévy, Couloigner & Huynh, 2017) allant du ronflement isolé au SAHOS rajoute de la complexité dans l'identification précise des étiologies qui peuvent être concomitantes dans la présentation clinique d'un patient. Le syndrome apnéique, derrière son apparente simplicité (des arrêts respiratoires nocturnes répétés), cache un ensemble d'étiologies et de variations de présentation clinique riche.

Chez l'enfant comme chez l'adulte, ce syndrome existe avec un pic d'incidence chez l'enfant entre 3 et 5 ans. La prévalence concernerait 1 à 3% des enfants de 3 à 6 ans, la cause la plus fréquente étant ici des amygdales hypertrophiques (Giordanella, Rapport sur le sommeil, 2006). D'après Cohen-Lévy et al. (2017), il toucherait entre 1 et 4% de la population pédiatrique générale, avec 20 à 40% chez les enfants obèses et jusqu'à plus de 50% chez des enfants avec des anomalies craniofaciales.

Selon Cohen-Lévy (citant Gozal et Sanders) lorsqu'il n'est pas diagnostiqué ou pas traité, il présente des effets délétères – parfois même avec des atteintes modérées - sur la neurocognition (troubles de l'attention et de la concentration, troubles des apprentissages associés à une altération des performances scolaires). De plus, les interrelations entre la croissance faciale et les SAHOS sont de plus en plus documentées, impliquant un grand nombre de professionnels pour la prise en soin : orthodontiste, oto-rhino-laryngologiste (ORL), pédiatre, médecin spécialisé dans le sommeil (souvent des pneumologues) et de la kinésithérapie orale ou de l'orthophonie.

La physiopathologie repose sur les mêmes principes que chez l'adulte (voir ci-dessus). Dans l'article de Cohen-Lévy et al. (2017), 3 types de patients apnéiques ont été décrits :

- Type I : patient sans surpoids avec une hypertrophie des organes lymphoïdes et/ou des anomalies maxillomandibulaires
- Type II : patients atteints d'obésité, dont les organes lymphoïdes sont subnormaux, souvent somnolents et à complications métaboliques
- Type III : patient pour qui le SAHOS est associé à une pathologie malformative (comme par exemple un patient avec une séquence de Robin)

Chaque patient nécessite un suivi particulier et adapté en fonction de sa présentation clinique et des résultats des examens paracliniques qui peuvent faire intervenir plusieurs professionnels spécialisés : l'étude du sommeil avec comme examen de référence la polygraphie ventilatoire, l'examen ORL, l'examen d'orthopédie dentofaciale ainsi que des imageries.

Comme pour chez l'adulte, le traitement peut être plurimodal et dépend des étiologies en cause des apnées. Il peut comprendre des mesures conservatrices et hygiéno-diététiques, des traitements ORL, de la ventilation (suivant le même principe que chez l'adulte, une pression positive continue), des traitements d'orthopédie dentofaciale et de la kinésithérapie orofaciale.

Les traitements ORL utilisés sont l'adénoïdectomie, l'amygdalectomie, la chirurgie de l'obstruction nasale, et d'autres traitements non chirurgicaux comme des corticoïdes, des antileucotriènes, des traitements de rhinite allergique ou de reflux-gastro-œsophagien en fonction de ce qui est nécessaire.

Les traitements d'orthopédie dentofaciale cherchent à obtenir une expansion orthopédique de certains os de la face. Les deux dispositifs utilisés dans ces traitements sont l'appareillage de disjonction maxillaire rapide et l'orthopédie de classe II. La disjonction maxillaire rapide, comme son nom l'indique, cherche à augmenter, par une action mécanique, le diamètre transversal de l'arcade dentaire supérieure, du palais osseux et du plancher des fosses nasales. L'orthopédie de classe II (correspondant à un profil de malocclusion), elle, correspond aux mêmes principes de traitement que l'OAM ; une avancée mandibulaire lors du sommeil.

La kinésithérapie orofaciale sera traitée dans la partie suivante de l'introduction.

En conclusion de cette partie, nous pouvons voir que le traitement du SAHOS pédiatrique semble complexe, et qu'il nécessite lui aussi une approche pluridisciplinaire (comme pour l'adulte) de l'enfant, afin d'obtenir un traitement adapté. Maintenant que nous avons présenté le SAHOS, nous allons aborder un aperçu des traitements rééducatifs qui ont été utilisés dans certaines études et qui peuvent relever de la compétence du kinésithérapeute.

#### 1.3.4. La thérapie myofonctionnelle ou techniques de rééducation oro-maxillo-faciale en lien avec les SAHOS

Nous allons présenter maintenant un bref aperçu de la thérapie myofonctionnelle qui peut être appliquée, comme nous allons le voir, à la prise en soin des SAHOS. L'objectif du mémoire n'est pas de faire une revue de toutes les techniques utilisables en thérapie myofonctionnelle et des hypothèses physiologiques qui sous-tendent ce traitement - ce qui pourrait faire l'objet d'un travail de recherche à lui seul - mais de présenter un aperçu de ce qui a été utilisé dans les études (et donc indirectement dans la pratique quotidienne de rééducateurs du monde entier). Ceci afin de faire comprendre au lecteur en quoi peut consister la thérapie myofonctionnelle.

Tout d'abord un point de sémantique. De nombreux termes sont utilisés dans les différentes études. Sans être tous équivalents, ils relèvent pourtant d'une pratique similaire : le travail dit « fonctionnel » de la face et/ou de la cavité orale et/ou du pharynx, principalement en exerçant les structures musculaires de ces régions.

Dans le tableau II ci-dessous, nous avons synthétisé les différents termes retrouvés dans les références bibliographiques de ce mémoire :

Tableau II : Termes retrouvés dans les références bibliographiques et auteurs associés

<b>Termes retrouvés dans des titres de publications</b>	<b>Auteurs des publications</b>
Oropharyngeal exercices	Guimarães 2009, Steele 2009, Villa 2015, Ieto 2015 et Neumannova 2018
Myofunctional therapy	Cooper 2010, Moeller 2014, Camacho 2015 et 2018, Correa 2015, De Felicio 2016 et 2018, Daferia 2017, Villa 2017, Liu 2018, Huang 2019
Orophacial Myology	Cooper 2010
Augmentation du tonus du système stomatognathique	Valbuza 2012
Speech therapy	Diaferia 2013
Oral myofunctional therapy	Pitta 2007, Moeller 2012 et 2014, Suzuki 2013 et 2018, Wu 2017 et Kayamori 2017
Myofascial reeducation	Guilleminault 2013
Oronasal rehabilitation	Levrini 2014
Rééducation des muscles de la langue	Rolland-Debord 2014
Orofacial myofunctional evaluation	Folha 2015
Lip muscle training	Suzuki 2017
Orofacial myofunctional therapy	Moeller 2018
Myofunctional rehabilitation	Alexander 2019

Nous allons dans le cadre de ce mémoire utiliser le terme de « thérapie myofonctionnelle » traduit de l'anglais « myofunctional therapy » (MT). Ce choix s'appuie sur le fait qu'il est le libellé préféré du MeSH (voir la partie sur méthodologie de recherche bibliographique) pour les recherches dans PubMed.

Les différents professionnels utilisant ces techniques vont dépendre de l'organisation du système de soin du pays dans lequel ils exercent. Dans la littérature, on peut retrouver des « speech therapist » (orthophonistes en français) ou « speech-language pathologist » (Cooper, 2010 ; Moeller, Paskey & Gelb, 2014), des « physicians, dentists and orthodontists » (docteurs, dentistes et orthodontistes ; Moeller et al., 2014) ou encore des masseur-kinésithérapeutes (Condemine & Alvarado-Faysse, 2015 ; Cohen-Lévy et al., 2017 ; Marti, Clouteau, Hadjadj & Serpe, 2018 ; Lallour, Jammet & Breton, 2019).

Plusieurs éditoriaux et articles de revues (Steele, 2009 ; Cooper, 2010 ; Moeller, 2012 ; Moeller et al., 2014 ; Rolland-Debord, 2014 ; Wu et al., 2017 ; Liu et al., 2018 ; Moeller, 2018 ; Marti et al., 2018) témoignent de l'existence d'une communauté internationale autour de ce type de traitement, ainsi que d'une production de connaissances via des études cliniques.

A l'étranger, il existe aussi des groupes d'intérêts autour de ce domaine comme l'Académie de Sciences Myofonctionnelles Appliquées (Academy of Applied Myofunctional Sciences).

En France, il a été créé le 17 février 2019 la Société Internationale de Kinésithérapie Linguale Oro Maxillo Faciale (SIKLOMF ; ancienne Société Internationale de Kinésithérapie Linguale). Cette société a pour but de promouvoir le domaine de rééducation des affections oro-maxillo-faciale et linguale. D'après cette société, cette méthode de rééducation a été mise au point en France par Maryvonne Fournier (Chauvois, Fournier & Girardin, 1991). Des formations continues sont même proposées autour de la thématique de ce mémoire : « le kinésithérapeute dans le syndrome d'apnées et d'hypopnées obstructives du sommeil » (SIKLOMF)

Ceci témoigne d'un certain dynamisme international autour de l'utilisation de la MT, en restant tout de même prudent puisqu'il semble se cantonner à un nombre relativement restreint de chercheurs pour le moment.

Ce domaine de rééducation intervient dans de nombreuses pathologies (Lézy & Princ, 2010 ; Hebting & Ferrand, 2015 ; El-Amrani, 2016): par exemple les traumatismes maxillo-faciaux, chirurgies maxillo-faciales, syndrome algodysfonctionnel de l'appareil manducateur, troubles des praxies orofaciales, cancérologie des voies aérodigestives supérieures, troubles de la déglutition, paralysie faciale, traitement des cicatrices de la face et lymphoedème de la face.

Il repose sur l'évaluation et un traitement des fonctions (Chauvois et al., 1991 ; Condemine & Alvarado-Faysse, 2015 ; Cohen-Lévy et al., 2017) : ce sont les fonctions de ventilation, labiale, jugale, linguale, de la déglutition, de la phonation, des deux articulations temporo-mandibulaires, des parafonctions et de la posture cervico-céphalique. Des exercices de renforcement et de correction de posture des structures sont réalisés avec le patient afin de corriger des dysfonctions identifiées comme la respiration buccale, les hypotonies labiales et linguales, la posture basse de la langue au repos, la mastication et la déglutition dysfonctionnelles (Cooper, 2010 ; Moeller et al., 2014 ; Condemine & Alvarado-Faysse, 2015 ; El-Amrani, 2016).

Ces fonctions semblent aussi être en lien avec le développement crânio-facial harmonieux d'après Cohen-Lévy et al. (2017) et Cooper (2010).

Plus spécifiquement, la MT peut aussi - d'après la littérature sur laquelle nous nous appuyons dans ce mémoire - faire partie du traitement du SAHOS, et c'est ce que nous allons voir dans la partie suivante.

#### 1.3.5. La thérapie myofonctionnelle dans le traitement du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil : principaux résultats de la revue de littérature

Depuis maintenant plus de 10 ans, un nombre non négligeable d'études tentent d'appuyer l'hypothèse d'une efficacité de la MT sur des paramètres objectifs et subjectifs pour le traitement des SAHOS chez l'adulte mais aussi dans le domaine pédiatrique.

Nous allons présenter les principaux résultats de notre revue de littérature dans l'ordre croissant des niveaux de preuves, comme le définit la HAS (2013 ; voir Annexe 2), auxquels les designs des études sont associés.

Tout d'abord, nous avons relevé des revues narratives et des éditoriaux. Ils vont nous permettre de faire un point sur les hypothèses explicatives de l'efficacité de la MT sur le SAHOS.

Steele, en 2009, prolonge la réflexion et la discussion autour des résultats de l'étude de Guimarães et ses collègues (Guimarães, Drager, Genta, Marcondes & Lorenzi-Filho, 2009) de la même année et dans le même journal. L'hypothèse explicative de l'effet des exercices orofaciaux serait une modification structurelle des VAS, notamment par modification de la musculature linguale et pharyngée.

Cooper fait en 2010 une présentation de la MT et des hypothèses de ses potentiels effets sur les troubles respiratoires du sommeil en expliquant l'association entre l'activité du muscle génioglosse et la pression négative pharyngée dans les voies aériennes.

En 2012 Moeller, dans un éditorial du Journal of Craniomandibular Practice, fait un état des lieux des perspectives de la MT.

Chwieśko-Minarowska et al. (Chwiesko-Minarowska, Minarowski, Kuryliszyn-Moskal, Chwiesko & Chyczewska, 2013) ont proposé une revue de littérature qui tentait de présenter les récents développements dans le champ de la réhabilitation des patients avec un SAHOS, en se focalisant sur les programmes d'entraînement physique et l'électrostimulation du muscle génio-glosse. Pour eux, ces traitements pourraient assister les traitements conventionnels ou être une alternative chez des patients avec peu de compliance.

Levrini et al., en 2014, ont cherché à faire une revue de la rééducation de l'enfant atteint de SAHOS suivant une disjonction maxillaire rapide et de discuter un modèle de réhabilitation orofaciale. Cette réhabilitation permet notamment, d'après ces auteurs, d'augmenter les chances de modifier la manière de respirer chez ces patients ; d'une respiration buccale vers une respiration nasale. Ils insistent aussi sur la part de coopération pour la réussite du traitement de l'ensemble des intervenants.

En 2014, Rolland-Debord, en s'appuyant sur les travaux de Redolfi et d'Attali, argumente en faveur des exercices comme moyen thérapeutique face au SAHOS : L'exercice physique prévient le déplacement nocturne des fluides des membres inférieurs. De plus, la rééducation des muscles de la langue ainsi que la stimulation du nerf hypoglosse (innervant les muscles de la langue) permettraient, d'après les résultats des 3 études qu'il rapporte, de participer au traitement des SAHOS.

Moeller et al. présentent en 2014 dans un article de revue, les intérêts et la justification rationnelle de la MT chez l'enfant. Ils présentent la MT comme prévenant les dysfonctions qui caractérisent le SAHOS pédiatrique et défendent l'hypothèse que la MT devient à terme une importante alternative aux autres traitements non-invasifs chez l'enfant.

Liu et al. ont produit en 2018, dans le *Journal of Clinical Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery of China*, une revue narrative qui présente l'évolution des techniques de MT au cours de l'histoire en rappelant les articles clés de ce traitement non-invasif.

Au final, l'explication qui est la plus souvent retenue est que la MT agit sur les structures musculaires linguale et pharyngée, en les renforçant ou modifiant leur tonicité.

Ensuite, nous avons extrait des études de cas de la littérature identifiée.

Pitta et al. rapportent en 2007 deux cas de patients avec un SAHOS sévère et traités par MT avec des résultats suggérant une régression de ces syndromes (diminution de l'IAH et de l'ESS).

Corrêa et Berretin-Felix ont, en 2015, exposé le cas d'un patient présentant un syndrome de résistance des VAS et de son traitement par MT. Les résultats étaient positifs sur tous les paramètres évalués chez ce patient de 61 ans.

En 2017, Suzuki et al. rapportent le cas d'un patient atteint de SAHOS qui a réduit son IAH après un renforcement spécifique des muscles labiaux. Les auteurs proposent que ce renforcement agrandit l'espace des VAS et réduit l'IAH.

L'année suivante, Suzuki et al. présentent un cas de traitement d'un SAHOS sévère avec une OAM où l'on a adjoind une bande de rétention élastique et un suivi MT pour renforcer spécifiquement les muscles labiaux. Ils suggèrent d'évaluer les efficacités individuelles des différents traitements qu'ils ont utilisés.

Allexander et al. (Alexander, Boota, Hooks & White, 2019) ont souligné dans une étude de cas sur des jumelles de 9 ans avec SAHOS, l'importance de l'interdisciplinarité pour un diagnostic et un traitement efficace, en faisant intervenir dentiste, otorhinolaryngologue et orthophoniste spécialisés en MT.

Ces cas permettent de suggérer avec une extrême prudence, l'hypothèse d'une efficacité de ce traitement sur le SAHOS. Intéressons-nous maintenant aux essais cliniques qui ont été réalisés.

Suzuki et al. ont mis en place une étude pilote pour évaluer le potentiel de la MT sur des paramètres de respiration nocturne (IAH et SpO2). Ces résultats de l'étude, en 2013, semblent souligner un potentiel intérêt de la MT sur ces paramètres évalués en modifiant la force labiale de fermeture (LCF pour « labial closure force »).

Guilleminault et son équipe ont produit en 2013 une étude rétrospective chez des enfants prépubères atteints de SAHOS et adressés pour adénotonsillectomie. Leurs résultats tendent à montrer que l'absence de MT est associée à une réapparition des troubles respiratoires du sommeil.

Tang et al. ont tenté d'évaluer en 2015 l'effet de l'entraînement de la musculature pharyngée et du muscle génioglosse sur les SAHOS, dans une étude rétrospective non randomisée. Ils concluent leur étude en affirmant que ce type d'entraînement est rentable, surtout pour les personnes âgées et pour les patients présentant un SAHOS faible à modéré et qui ne veulent pas accepter ni la chirurgie ni la PPC.

Toujours en 2015, Lee et al. (Lee, Guilleminault, Chiu & Sullivan, 2015) ont cherché à voir l'effet de la MT chez des enfants traités par adénotonsillectomie avec une persistance post-traitement de respiration buccale. Leurs résultats tendent à montrer que la MT est efficace pour normaliser la clinique et la PSG des enfants traités, versus les enfants non-traités par MT.

Puhan et al. ont testé en 2006 dans un essai contrôlé randomisé l'hypothèse d'une réduction de la somnolence diurne, chez des patients avec un IAH entre 15 et 30, grâce à la pratique du didgeridoo. Le critère de jugement utilisé était l'ESS, et d'après leurs résultats, la pratique du didgeridoo semble diminuer la somnolence diurne.

En 2009, Guimarães et al. ont cherché à déterminer l'effet des exercices oropharyngés sur des patients atteints de SAHOS modéré. Les résultats de l'étude montrent une amélioration significative de la sévérité du SAHOS et des symptômes associés.

L'équipe de recherche de Diaferia a essayé, en 2013, d'évaluer l'effet de l'orthophonie (considérée comme type de MT) comme traitement complémentaire à la PPC, notamment sur la qualité de vie. L'orthophonie améliore, d'après les résultats

des auteurs, les résultats des questionnaires WHOQoL-Bref (World Health Organisation Quality of Life - Bref) et SF-36 (la Short Form 36 Health Survey), suggérant donc que celle-ci est une piste thérapeutique pour l'amélioration de la qualité de vie des patients avec SAHOS.

Durant l'année 2015, on recense 3 essais cliniques : Villa et son équipe ont cherché à évaluer l'efficacité des exercices oropharyngés sur des SAHOS résiduels post-adénotonsillectomie avec des résultats positifs suggérant ce genre d'exercices comme potentiel traitement complémentaire.

Folha, Valera & de Felício ont cherché à évaluer, la validité, la reproductibilité et les propriétés psychométriques de l'OMES-expanded (Expanded Protocol of Orofacial Myofunctional Evaluation with Scores, un outil d'évaluation des dysfonctions orofaciales myofonctionnelles) chez les patients avec SAHOS. Ce protocole d'évaluation a montré des résultats positifs dans cette étude, permettant de discriminer des sujets contrôles des patients atteints de SAHOS. De plus, les critères de validité et la fiabilité de l'OMES-expanded permettent d'après les auteurs de l'utiliser de manière valide et fiable.

Ieto et al. ont cherché à évaluer l'effet des exercices oropharyngés sur le ronflement chez des sujets ayant pour premier motif de plainte le ronflement associé, soit avec un diagnostic de ronflement isolé, soit avec un diagnostic de SAHOS faible à modéré. Les résultats de cette étude tendent à appuyer l'efficacité de ces exercices dans le traitement du ronflement : diminution des mesures objectives du ronflement (en dB).

De Felicio et al. ont, en 2016, cherché à mieux décrire les modifications dans les fonctions motrices orofaciales chez les enfants atteints de SAHOS, ceci afin d'en déduire des implications pour la pratique de la MFT. Les résultats de leur étude tendent à appuyer l'hypothèse de déficiences notables des fonctions orofaciales motrices chez les enfants avec une hypertrophie tonsillaire ou avec SAHOS et d'une diminution de la coordination musculaire chez ces mêmes enfants versus des enfants avec un ronflement primaire (des enfants présentant juste un ronflement nocturne).

En 2017, Diaféria et al. ont cherché à évaluer l'effet de la MT sur l'adhérence à la PPC. Leurs résultats suggèrent que l'adhérence à la PPC est effectivement

augmentée. De plus, la réduction de l'IAH semblait plus importante avec l'association PPC et MFT que dans le groupe PPC seul.

La même année, Villa et son équipe (Villa, Evangelisti, Martella, Barreto & Del Pozzo, 2017) ont cherché à investiguer, chez l'enfant, les effets de la MT sur les symptômes du SAHOS, par modification de la tonicité de la langue notamment. Leurs résultats semblent abonder en ce sens.

En 2018, Neumannova et al. (Neumannova, Hobzova, Sova & Prasko, 2018) ont évalué l'effet d'un programme PR (« pulmonary rehabilitation and oropharyngeal and facial exercices ») associé à un traitement par PPC versus un traitement par PPC seul. Seul le pourcentage du temps total de sommeil avec une saturation en oxygène inférieure à 90% semble être mieux contrôlé avec le traitement programme PR associé à la PPC.

Enfin, nous allons rapporter les principaux résultats des revues systématiques et méta-analyses sur le sujet.

En 2010, Valbuza et son équipe ont produit une revue systématique d'essais contrôlés randomisés en cherchant à répondre à la question suivante : savoir si les méthodes de traitement des SAHOS basées sur l'augmentation du tonus des muscles des VAS sont efficaces pour diminuer l'IAH en-dessous de 5 évènements par heure. Leurs résultats, qui se basent sur 3 études éligibles, les amènent à conclure qu'il n'y a pas assez de preuves scientifiques pour affirmer l'efficacité de ces méthodes. Il faudrait, d'après les auteurs, d'autres études cliniques randomisées et bien menées afin de statuer sur l'efficacité de telles méthodes.

Cinq ans plus tard, en 2015, Camacho et al. ont produit à leur tour une revue systématique de la littérature avec méta-analyse pour évaluer l'effet de la MT comme traitement du SAHOS chez l'adulte et l'enfant. Sur la base de 9 études sélectionnées chez l'adulte, les résultats appuient l'efficacité de la MT comme traitement complémentaire aux autres traitements déjà proposés. Des résultats similaires ont été obtenus par ces auteurs chez l'enfant, sur la base de deux études sélectionnées.

Deux ans plus tard, dans un résumé de l'étude de Kayamori & Bianchini et sur la base d'une revue systématique de la littérature qui s'appuie sur 8 études, les auteurs confirment que la MT chez l'adulte (programme de 3 mois) a des effets bénéfiques sur des paramètres à la fois objectifs et subjectifs des patients atteints de SAHOS. Il

souligne aussi le manque d'étude de bonne qualité à ce sujet et la nécessité de mettre en place d'autres essais contrôlés randomisés.

En 2018, Camacho et al. proposent une revue systématique de la littérature avec méta-analyse pour évaluer l'effet de la MT sur les ronflements. Identifiant 9 articles, ils concluent en faveur de l'efficacité de la MT sur les ronflements.

Enfin Lallour et al. en 2019, cherchent à déterminer les intérêts de la rééducation maxillo-faciale dans le traitement du SAHOS chez l'enfant et de préciser ses potentielles indications. Dans leur revue de littérature, ils soulignent le fait qu'il existe encore à ce jour un trop faible nombre d'études (5 articles sélectionnés dans cette revue) permettant de justifier l'intérêt de la rééducation maxillo-faciale dans le traitement des SAHOS de l'enfant.

Maintenant que nous avons présenté les principaux résultats de notre revue de littérature, il nous faut proposer un prolongement de notre question initiale (voir situation d'appel). Nous nous demandons à quel point les techniques de rééducation visant la sphère oro-maxillo-faciale, dans le cadre du SAHOS, sont bénéfique. Or, il semble en effet que la littérature témoigne d'une efficacité de la MT pour la prise en charge du SAHOS. Ainsi, quels aspects de cette prise en charge pourraient être approfondis ?

## 1.4. Problématique

Dans cette partie, nous allons élaborer une réflexion aboutissant à une question de recherche. Cette question de recherche nous amènera au final à élaborer un protocole.

### 1.4.1. Problématisation

La littérature que nous avons exposée dans la partie précédente rapporte de nombreux résultats qui sont en faveur de la MT pour le traitement du SAHOS :

- Sur les 5 revues systématiques, 3 concluent sur l'efficacité de la MT sur le SAHOS, 1 sur l'efficacité dans le traitement du ronflement (qui serait en continuité physiopathologique avec le SAHOS d'après Cohen-Lévy et al., 2017) et une (la plus ancienne) sur l'absence de preuve de l'efficacité.

- Tous les essais cliniques que nous avons rapportés semblent montrer une efficacité de la MT au regard des critères de jugements qu'ils identifient.
- De même pour les études de cas.

Cependant, les articles les plus importants à considérer du point de vue de l'évidence de l'efficacité sont les revues systématiques, avec ou sans méta-analyse statistique. L'étude de Valbuza et al., malgré le fait qu'elle semble montrer des résultats négatifs, a peut-être fixé un critère de jugement qui surestime l'effet de la MT. En effet, il fallait que l'IAH devienne inférieur à 5 épisodes par heure. Or, dans les autres méta-analyses et revues, on obtient des diminutions de l'IAH (allant jusqu'à 50% pour l'adulte et 62% pour l'enfant d'après Camacho & Alvarado-Faysse, 2015). C'est ceci qui fait dire à Camacho et collaborateurs (2015) que la MT serait un traitement « complémentaire » efficace. La MT n'est en effet pas aussi efficace que les traitements standards tels que la PPC ou l'OAM, puisqu'ils corrigent de manière plus importante l'IAH. Mais elle pourrait trouver sa place dans un traitement pluridisciplinaire, comme c'est déjà le cas en pédiatrie notamment (Lallour et al., 2019), pour diminuer les syndromes résiduels et éviter les récurrences à long terme chez des patients avec des SAHOS sévères ou modérés. De plus, les méta-analyses de Camacho et al. (2015) et Kayamori et al. (2017) relèvent aussi de bons résultats sur les paramètres subjectifs (sur l'ESS notamment), témoignant donc d'une amélioration significative de l'état du patient.

Au final, toutes ces revues s'accordent sur le fait qu'il manque d'essais cliniques de bonne qualité, et ce, même lorsqu'ils concluent à l'efficacité du traitement. Ainsi, il serait nécessaire de produire d'autres études bien menées pour confirmer ces résultats, mais aussi pour éventuellement préciser de nombreux autres aspects : les effets à long terme de ce traitement ne sont pas bien étudiés dans la littérature (peu d'étude de plus de 6 mois de suivi alors que c'est une pathologie chronique ; Camacho, 2015), les mécanismes rendant efficaces ces techniques ne sont pas encore suffisamment identifiés et prouvés, notamment au niveau des différents paramètres des modifications structurelles et fonctionnelles des tissus (tonicité, force, volume ; Camacho et al., 2015). De plus, à notre connaissance, il n'y a pas encore de revue de littérature sur les rapports coûts-bénéfices de ce traitement (hormis l'étude rétrospective de Tang et al. en 2015 qui mentionne le faible coût de ce traitement dans ses conclusions).

Ces interrogations se retrouvent aussi avec d'autres dans les études de plus faible niveau de preuve : les résultats des essais vont dans le même sens que les revues systématiques et méta-analyses. De plus, un autre aspect potentiellement intéressant a commencé à être investigué par deux auteurs : l'association d'un traitement par PPC et d'une prise en charge par MT. En effet, Diaféria et collaborateurs en 2017, émettent l'hypothèse qu'en renforçant les muscles du pharynx, la MT réduit le niveau de pression requis de PPC et augmente ainsi l'adhérence au traitement par PPC. Dans leur étude, ils montrent que l'adhérence à la PPC augmente significativement dans le groupe combinant la PPC avec la MT, mais le niveau de pression requis de PPC n'est pas significativement différent. Déjà en 2013, Diaféria et collaborateurs avaient constitué un groupe qui combinait le traitement par PPC avec de la MT mais c'était alors pour voir l'effet de la MT sur la qualité de vie chez des patients avec un SAHOS. Neumannova et al, en 2018, ont quant à eux cherché à évaluer l'association entre la PPC et un programme de réhabilitation (comprenant de la MT mais aussi des exercices physiques et de la réhabilitation pulmonaire). A ce jour, ce sont les trois seules études qui combinent ces deux traitements, et les auteurs insistent sur la nécessité de poursuivre l'exploration de cette stratégie thérapeutique de combinaison de traitements pluridisciplinaires. Ainsi nous n'avons toujours pas d'étude qui compare spécifiquement la PPC associée avec la MT versus la PPC seule et qui fait base sa comparaison sur l'efficacité thérapeutique (via l'IAH et l'ESS par exemple) de cette prise en charge plurimodale.

Avant la mise en place de pratiques thérapeutiques au sein d'une profession, le processus de recherche scientifique est long et nécessite de nombreuses garanties : de manière non-exhaustive, on peut dire que l'efficacité du traitement doit être prouvée de la façon la plus fiable possible, que ses indications et contre-indications soient précisées mais aussi que le rapport entre le coût et le bénéfice attendu soit en faveur du traitement.

Or, pour ce qui est de la MT, toutes ces conditions ne sont pas encore pleinement remplies. Ainsi, la mise en place d'un protocole évaluant encore la MT ne semble pas injustifiée.

De plus, cette thématique de recherche pourrait avoir des intérêts dans la profession de masseur-kinésithérapeute, ainsi qu'une utilité d'un point de vue de la société. La compliance aux traitements et l'impact de cette maladie sur la société sont non négligeables (Giordanella, 2006 ; Weaver & Grunstein, 2008 ; Tregear et al, 2009). Pour être efficace dans la prise en soin de ce type de pathologie chronique avec de nombreuses comorbidités, il faut envisager toutes les pistes de traitements possibles afin de proposer à chaque patient les soins les plus adaptés et évaluer, notamment via des essais cliniques, les différentes options.

Le kinésithérapeute pourrait non seulement proposer ce genre de rééducation, mais en plus l'associer avec des supports éducatifs et un apprentissage, ou du moins une surveillance de la gestion de la PPC (le kinésithérapeute est habilité « à mettre en place une ventilation par masque » mais aussi « à assurer l'adaptation et la surveillance de l'appareillage et des moyens d'assistance » ; confère le décret n°96-879 de 1996). De plus, l'hypothèse d'une réduction des coûts de la prise en charge n'a pas encore été largement abordée. Ces avancées dans la recherche pourraient aussi permettre à terme de préciser ou de modifier certaines stratégies thérapeutiques.

L'augmentation du nombre d'études permet potentiellement de :

- confirmer ou infirmer les résultats obtenus à l'étranger ou dans une autre structure
- augmenter le nombre de participants totaux, ce qui permettra à terme de produire d'autres méta-analyses et revues systématiques de littérature
- poursuivre le processus hypothético-déductif en testant certaines hypothèses émises lors d'essais précédents.

Il nous semble donc intéressant de chercher à évaluer l'effet combiné du traitement par PPC en association avec la MT qui est d'après nous encore trop peu étudié.

#### 1.4.2. Construction de la question de recherche

Pour bien détailler cette question de recherche nous allons utiliser les critères PICO qui sont classiquement utilisés dans les publications avec « P », la population étudiée, « I », l'intervention étudiée, « C », le comparateur et « O », le critère de jugement.

La population que nous voulons étudier est une population de sujet atteint de SAHOS. Le SAHOS pouvant être présent chez des adultes et chez des enfants, il faut choisir entre l'une de ces deux populations. En effet, nous avons pu remarquer que les traitements recommandés ne sont pas les mêmes en première intention et que les stratégies thérapeutiques ne sont pas équivalentes. Ainsi, nous choisissons une population adulte qui par ailleurs est classiquement traité avec de la PPC.

L'intervention que nous voulons évaluer est l'association d'un traitement standard par PPC avec de la MT.

Le comparateur de cette intervention sera le traitement standard de première intention pour le SAHOS adulte, c'est-à-dire la PPC.

Le critère de jugement sera l'IAH qui est l'index standard mesurable objectivement de l'évaluation de la gravité des SAHOS.

Ainsi, notre question de recherche est de savoir si l'adjonction de la MT à un traitement par PPC est plus efficace sur la diminution de l'IAH qu'un traitement par PPC seul chez des patients adultes atteints de SAHOS.

De plus, nous allons ajouter en tant que critère de jugement secondaire deux aspects :

- la diminution de l'ESS (Johns, 1991 ; voir Annexe 1) qui est elle aussi souvent utilisée dans les études car pondérant la mesure objective de l'IAH avec une mesure subjective du patient sur son état de somnolence diurne.
- Et la mesure de la modification de la qualité de vie avec deux échelles validées en français : le questionnaire SF-36 (Lepègle, Ecosse, Verdier & Perneger, 1998 ; voir Annexe III) et le WHOQoL (Baumann, Erpelding, Régat, Collin & Briançon, 2010)

Nous émettons donc comme hypothèse principale que la combinaison du traitement par PPC et MT sera plus efficace pour réduire l'IAH que la PPC seule ; l'hypothèse nulle sera l'absence de différence entre la PPC associée avec la MT et la PPC seule.

De même, l'hypothèse secondaire sera de savoir si le traitement par PPC et MT sera plus efficace pour améliorer l'ESS et les échelles de qualité de vie que la PPC seule ; l'hypothèse nulle étant là encore l'absence de différence entre les deux.

## 2. Matériel et Méthode

Nous allons dans cette partie détailler la méthodologie d'un protocole cherchant à répondre à la question de recherche que nous avons élaborée dans la partie précédente. Cependant, cette méthode n'est pas définitive. En effet, cette question de recherche faisant appel à de nombreuses spécialités médicales, paramédicales, de méthodologie, de statistique et de prestataires (notamment pour les PPC), il faudrait constituer une équipe de recherche autour de ce projet afin d'optimiser au mieux la réponse à notre question de recherche. Certains aspects de la méthode que nous proposons ici sont incomplets. Mais nous aborderons cet aspect d'équipe et ces lacunes plus en détail dans la discussion.

### 2.1 Design de l'étude

#### 2.1.1 Choix du design

Tout d'abord, il faut choisir le design de l'étude approprié qui permettra de répondre au mieux à la question posée. Ici, nous cherchons à comparer deux « traitements » : un traitement combiné (PPC et MT) et un traitement standard (PPC seule). Les essais contrôlés randomisés sont les essais cliniques théoriquement optimaux pour produire une bonne estimation de la vérité (Matillon & Maisonneuve, 2007). Ceci étant dit, nous allons donc chercher à rédiger un essai contrôlé randomisé qui va tester l'hypothèse d'une différence d'efficacité entre les deux traitements cités plus haut.

Pour nous guider dans cette rédaction et pour répondre le plus possible à l'exigence de l'écriture scientifique, nous allons utiliser les lignes directrices CONSORT comme traduites en français en 2014 par le Laboratoire ER3S et publiées par Michel Gedda (Gedda, 2015). Ces lignes directrices, support de probité et de scientificité, ont été produites afin d'aider à l'élaboration de rapports écrits et/ou d'articles. La suite de notre méthodologie suivra ces lignes directrices.

### 2.1.2. Plan de l'essai

L'essai sera un essai à deux bras parallèles (plan parallèle). On comparera les deux groupes, un groupe contrôle traité par PPC seule (groupe PPC) et un groupe intervention traité par PPC et MT (groupe PPC/MT). Les ratios d'allocation seront à définir.

Si un changement important de méthode après le début de l'essai s'impose, il faudra en expliquer la ou les raison(s).

Le groupe contrôle permettra de s'assurer que l'observation de l'évolution des paramètres est liée à l'intervention testée et non à l'évolution naturelle de la maladie associé à un traitement par PPC, à une régression à la moyenne ou aux effets de traitements pris de manière concomitante en les recueillant et les enregistrant.

## 2.2. Participants

Les critères d'éligibilité des participants à l'étude seront : patients diagnostiqués d'un SAHOS (voir définition de l'introduction du mémoire), quel que soit le sexe, entre 18 ans et 65 ans, avec un IMC  $< 35\text{kg/m}^2$  et qui auront signé un consentement éclairé après lecture d'une note d'information détaillant le protocole, ses moyens, ses objectifs et ses représentants.

Les critères de non inclusion seront à définir avec des professionnels médicaux et des méthodologistes. A défaut, nous pouvons pour l'instant nous inspirer des études existantes (Neumannova et al. 2018 ; Diaféria et al., 2017 ; Folha et al., 2015) : hypertension pulmonaire sévère, valvulopathie sévère, insuffisance cardiaque, fraction d'éjection  $< 50\%$ , BPCO stade III ou IV (selon la classification GOLD 2011), non adhérence au traitement par PPC (usage  $< 4\text{h/nuit}$  ; critère pouvant définir la non-adhérence au traitement d'après Weaver et al., 2008) et toute pathologie pouvant influencer sur les résultats de l'étude.

Tout critère de non-inclusion qui apparaîtrait au cours de l'étude ou tout effet secondaire jugé comme indésirable feraient rentrer le patient dans la catégorie des sorties de l'étude. Chaque sortie de l'étude devra être justifiée.

La structure et les lieux de recueil de données devront être aussi définis ultérieurement en fonction des structures, ressources humaines et institutions

participant au projet. Dans le cadre de notre protocole, les patients pourraient être préférentiellement recrutés en partenariat avec des centres du sommeil par exemple.

### 2.3. L'intervention

La description de l'intervention doit être idéalement suffisamment précise pour pouvoir reproduire l'étude. L'intervention contrôle consistera en l'administration d'une PPC (gold standard). Les modalités plus précises de cette administration doivent être discutées avec un expert dans le domaine, garantissant une fiabilité des résultats. Il faudra notamment préciser les machines utilisées. Cependant, on peut déjà affirmer que de nombreuses études (Diaféria et al., 2017 ; Neumannova et al., 2018) s'appuient sur les critères de l'American Academy of Sleep Medicine. On devra aussi savoir comment et quand les interventions auront véritablement été conduites.

L'intervention PPC/MT consistera en l'administration de PPC (selon des modalités les plus similaires possibles au groupe contrôle), ainsi que d'un traitement par MT. L'un des inconvénients à l'élaboration d'un protocole concernant de la rééducation est qu'il concerne une intervention non médicamenteuse (INM ; Bruyneel, 2018). La difficulté est qu'il faut limiter au maximum les effets liés au thérapeute et à la variation d'administration auprès des patients. En effet, il est difficile, voire impossible de mettre en place une expérimentation « en aveugle ». Certaines études ont proposé un placebo de MT (Diaféria et al., 2013 ; Diaféria et al., 2017 ; Guimares et al., 2009), mais nous manquons d'expérience dans ce domaine pour pouvoir préciser un tel traitement factice.

De plus, il va falloir choisir les différents exercices que nous allons administrer aux patients du bras PPC/MT. De nombreux exercices sont rapportés dans les études, et toutes ne présente pas exactement les mêmes exercices dans les mêmes modalités d'intervention (fréquence par jours ou par semaine, type d'exercice etc...). Cependant, la revue de littérature de De Felicio de 2018 nous permet d'avoir une comparaison des différents résultats obtenus dans les études testant l'efficacité la MT sur le SAHOS, et une liste des modalités utilisées. Nous faisons le choix de prendre les modalités qui ont eu le plus de succès dans la réduction moyenne de l'IAH entre le début et la fin de l'étude, considérant que ce sont les modalités les plus

susceptibles d'être efficaces. Nous choisissons donc les modalités standardisées de l'article de Diaféria de 2017 décrites dans la partie « Placebo and myofunctional therapy interventions » résumées ci-après : la MT comprendra des exercices de la langue, du palais mou, des muscles faciaux et des fonctions stomatognathiques (suction, respiration et parole, déglutition et mastication). Le traitement sera réalisé à la maison pendant 3 mois avec 3 sessions d'exercices par jour de 20 minutes chacune. Un cahier de suivi des exercices sera complété. Les patients seront contactés chaque semaine par le même examinateur.

Nous nous permettons de rajouter par rapport à ce programme d'intervention que les patients des deux groupes seront contactés chaque semaine, ceci afin de limiter le biais de suivi de l'étude. Lors de ce contact, on notera tous les événements susceptibles d'interférer avec l'intervention (prise de médicament, changement d'activité, de condition sanitaire et sociale etc...)

## 2.4. Critères de jugements

Le critère de jugement principal et le critère de jugement secondaire doivent être entièrement définis à priori, en incluant comment et quand ils seront évalués. De plus, si après le début de l'essai l'on venait à changer de critère de jugement ou à modifier un critère de jugement, il faudrait en expliquer la raison.

Ainsi, notre critère de jugement principal sera la comparaison des moyennes des IAH des deux groupes (PPC/MT versus PPC) à la fin de la période de 3 mois de la prise en charge en MT.

De même, les critères de jugement secondaires seront les comparaisons des moyennes de l'ESS et des échelles de qualité de vie entre les deux bras de l'étude à la fin de la période de 3 mois de la prise en charge en MT.

De plus, d'autres critères de jugements secondaires pourraient être rajoutés, comme c'est le cas dans la littérature concernant le sujet, tels que la moyenne de saturation pulsée nocturne, le pourcentage minimum de la saturation pulsée ou le pourcentage de temps de sommeil avec une saturation inférieure à 90%.

## 2.5. Taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon va être déterminée grâce à un calcul statistique qui nous donnera la taille minimum de l'échantillon de patients à étudier pour obtenir une différence significative entre les deux populations à la fin des 3 mois. Il ne faut pas prendre un échantillon trop grand pour faciliter la faisabilité de l'étude mais, à contrario, il ne faut pas prendre un échantillon trop petit sous peine de ne pas obtenir de résultats s'il existe vraiment une différence statistiquement identifiable. Le calcul de la taille de l'échantillon doit être fait en prenant en compte le critère de jugement principal de l'étude en priorité. C'est en partie le choix de ce critère, et donc de la taille minimale de l'échantillon à étudier, qui fait qu'une étude ne peut théoriquement et formellement répondre qu'à une seule question de recherche. D'autres paramètres doivent être pris en compte et définis à l'avance pour ce calcul dont : le risque alpha (fixé à 5%), la puissance de l'étude (fixé à 90% voir 80%), les résultats attendus dans les deux groupes et donc la différence attendue entre les deux groupes (que l'on peut exprimer soit en différence absolue soit en différence relative).

## 2.6. Randomisation, mécanisme d'assignation secrète et mise en œuvre

La randomisation est une étape clé pour la fiabilité des résultats, nous allons présenter l'ensemble des mesures à expliciter.

Tout d'abord, la production de la séquence d'allocation par tirage au sort dépend d'une méthode qui doit être détaillée, notamment par souci de reproductibilité de l'étude. De plus, il existe différents types de randomisation. Le type de randomisation doit donc aussi être explicité : randomisation simple, par bloc, stratifiée ou par minimisation.

Le mécanisme utilisé pour mettre en œuvre la séquence d'allocation randomisée doit lui aussi être détaillé (par exemple : utilisation de boîtes numérotées séquentiellement). Tout ceci en décrivant chaque mesure utilisée pour masquer l'allocation jusqu'à l'assignation des interventions.

Enfin, la mise en œuvre doit être expliquée : dire quelle personne a généré la séquence d'allocation, quelle personne a recruté les patients et quelle personne a assigné ces patients à un des deux bras.

## 2.7. Aveugle

Dans le cas où une mise en aveugle serait possible, il faudra dire quels participants de l'étude ont été mis en aveugle (patients, administrateurs de traitement, évaluateurs des résultats) et comment. Dans notre cas, les patients ne peuvent pas à priori être mis en aveugle puisque la MT est une intervention non médicamenteuse difficile à rendre factice.

## 2.8. Méthodes statistiques

Les données enregistrées dans les deux groupes serviront de base à de la statistique descriptive : les moyennes des différents paramètres enregistrés seront calculées ainsi que les dérivations standard.

La « comparabilité » (ou l'homogénéité) des deux groupes devra être assurée pour pouvoir répondre à la question de recherche : ils devront être comparables en âge, en sexe, au niveau de l'index de masse corporelle entre le début et la fin de l'intervention et au niveau de la sévérité initiale du SAHOS. En effet, si entre le début et la fin des trois mois, les patients perdent trop de poids et modifient trop leur IMC, les résultats seront « parasités » par l'effet bénéfique de la perte de poids sur le SAHOS (voir généralités sur le SAHOS dans l'introduction). De même, si les deux groupes ont une sévérité de SAHOS initiale non similaire, on ne pourra pas les comparer au bout des trois mois d'intervention.

Ainsi, un travail en collaboration avec un biostatisticien permettra d'identifier les tests et garanties nécessaires à l'analyse statistique de cette étude.

Notre seuil de significativité sera fixé à 5%, comme dans la plupart des publications concernant les interventions non-médicamenteuses.

Nos critères de jugements principal et secondaire seront la comparaison de deux moyennes. Pour chaque comparaison, on sera dans la configuration où les deux moyennes sont indépendantes (on a la même variable sur deux populations). Il faudra alors user des statistiques inférentielles et utiliser un test de Student pour comparer les moyennes ; on fait ici l'hypothèse que les variables vont suivre une loi normale centrée réduite (sinon on devra utiliser un test de comparaison de moyenne non paramétrique).

De plus l'analyse statistique se fera en intention de traité (ce ne sera donc pas une analyse per protocole). Et nous associerons à celle-ci une méthode de gestion des données manquantes : la méthode du pire scénario. Les patients perdus de vue seront donc traités statistiquement comme si le groupe PPC avait un traitement plus efficace sur les critères de jugement que le groupe PPC/MT.

Si des méthodes d'analyses supplémentaires sont ajoutées à ce protocole, il faudra les détailler dans cette partie (par exemple des analyses de sous-groupes ou des analyses ajustées).

Nous utiliserons pour toute ces démarches un logiciel de traitement de données statistiques (tel que JASP, R, Python etc...) qu'il faudra expliciter.

## 2.9. Exigence réglementaire et informations supplémentaires

La mise en œuvre d'une expérimentation doit répondre à un certain nombre d'autorisations qui doivent être obtenues au préalable pour répondre aux exigences de la loi Jardé (Rulleau, Etcheverrigaray & Guémann, 2018). Dans le cadre d'un essai contrôlé randomisé, un avis favorable d'un comité de protection des personnes (CPP) doit être rendu, une déclaration de l'essai à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) en suivant la méthodologie de référence MR-001 doit être effectuée, une autorisation de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé doit être donnée et une assurance doit être prise.

D'autres informations d'ordre plus administratif et formel peuvent être renseignées :

- L'investigateur principal de l'étude et les investigateurs associés comprenant notamment les différentes professions de santé, scientifiques, biostatisticiens et méthodologistes associés.
- Mentionner si le protocole est enregistré et dans quel registre. Ceci permet notamment de comparer le protocole initial avec sa mise en œuvre effective qui parfois peut entacher la fiabilité de l'étude.
- Si l'on peut consulter le protocole complet et où celui-ci est-il consultable.

- Enfin, mentionner les sources potentielles de financement et des autres ressources ainsi que le rôle des donateurs s'il y en a eu. La déclaration de conflit d'intérêt doit systématiquement être reportée dans les communications scientifiques.

Le protocole peut aussi être enregistré dans des bases d'enregistrement de protocole afin d'assurer la fiabilité de la méthodologie utilisée.

Concluons pour cette partie : nous comprenons maintenant l'ensemble des exigences méthodologiques et réglementaires qui doivent être satisfaites pour l'élaboration d'un protocole de recherche clinique. La méthode scientifique permet de produire à terme des résultats qui devront être analysés et discutés. Cependant, avant d'aborder la manière de discuter les résultats de notre protocole s'il était mis en place, il faut nous intéresser à la présentation de ces résultats.

### 3. Résultats

Nous allons maintenant aborder la manière de présenter les résultats et les points qui doivent être détaillés dans cette partie en vue d'un objectif de publication dans les règles de l'art. Ainsi, comme pour la partie sur la méthode de l'étude, nous allons suivre les lignes directrices CONSORT (Gedda, 2015), le plus possible.

#### 3.1. Flux des participants

Dans les publications, il est fortement conseillé de représenter le flux des participants via un diagramme de flux. Celui-ci permet une vision synthétique des patients recrutés, inclus, non-inclus, exclus, du plan de l'étude et du nombre de participants au fur et à mesure du protocole. Le diagramme de flux dans les plans parallèles est généralement représenté comme dans la figure 4 ci-dessous.

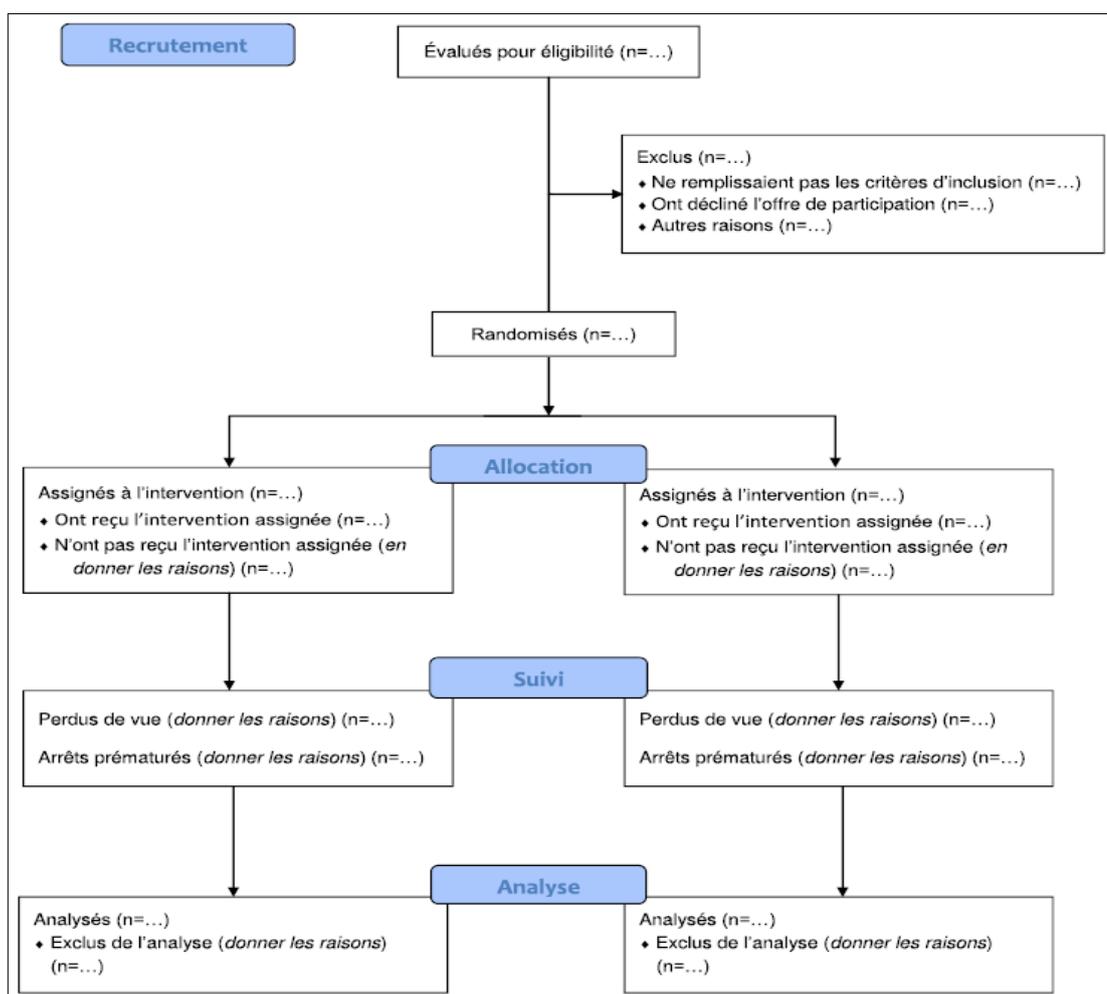


Figure 4: diagramme de flux pour un essai avec deux bras parallèle (tiré de Gedda, 2015)

## 3.2. Recrutement

Les dates définissant les périodes de recrutement et de suivi doivent être idéalement mentionnées.

Si jamais l'étude devait prendre fin prématurément, ceci devra être mentionné.

Les raisons les plus fréquentes de la fin précoce d'une étude sont soit que le traitement testé est trop efficace, et c'est alors une perte de chance pour le groupe contrôle, soit que le traitement est trop dangereux, et c'est alors l'inverse.

## 3.3. Données initiales et effectifs analysés

Sous forme d'une table, les caractéristiques initiales démographiques et cliniques de chaque groupe devront être présentées. On mentionne le fait que ces deux groupes sont les groupes obtenus après randomisation. Dans notre cas, ceci pourrait prendre la forme du tableau III suivant :

Tableau III : Données démographiques et cliniques/paracliniques initiales

	Groupe PPC (N=x)	Groupe PPC/MT (N=y)	Valeurs de p
Age	A ± DS	B ± DS	C
Hommes	D ± DS	E ± DS	F
Femmes	G ± DS	H ± DS	I
IMC kg/m <sup>2</sup>	J ± DS	K ± DS	L
Paramètres objectifs nocturnes (IAH, saturation...)	M ± DS	N ± DS	O
Paramètres subjectifs (échelle d'Epworth ...)	P ± DS	Q ± DS	R

*A, B, C...R : valeurs des différents paramètres calculés ou mesurés*

*Les déviations standard sont notées ± DS*

*La valeur du p pour la valeur des tests de comparaison afin de vérifier l'homogénéité des deux groupes*

De plus, il faut donner dans chaque analyse le nombre de participants inclus (représenté sur la dernière case du diagramme de flux) et si ces analyses sont réalisées avec les groupes d'origine.

### 3.4. Résultats sur les critères de jugements et leurs estimations

Cette partie est essentielle : elle présente les résultats sur tous les critères de jugement (principal et secondaires) qui ont été mis en place. Il faut donc présenter ces résultats sous forme textuelle et visuelle de la manière la plus impartiale et limpide possible. Pour chaque critère de jugement, il faut donner les résultats pour chaque groupe, la taille estimée de l'effet ainsi que sa précision, via par exemple un intervalle de confiance à 95%.

S'il y a des variables binaires (à priori pas ce ne sera pas le cas dans notre protocole), il est recommandé de présenter la taille de l'effet en valeurs absolues et en valeurs relatives.

Dans notre protocole, nos calculs statistiques se feront sur des comparaisons de moyennes de variables quantitatives (IAH, paramètres cliniques et/ou paracliniques) ou semi-quantitatives (échelle de somnolence). Ainsi, les résultats pourront prendre cette forme avec le tableau IV et V ci-dessous :

Tableau IV : Paramètres mesurés au départ après la randomisation et après les 3 mois d'intervention dans les deux groupes PPC et PPC/MT

Paramètres	Groupe PPC (N=x)			Groupe PPC/MT (N=y)		
	Au départ	A 3 mois	Valeurs de p	Au départ	A 3 mois	Valeurs de p
IAH	A ± DS	B ± DS	C	M ± DS	N ± DS	O
Echelle d'Epworth	D ± DS	E ± DS	F	P ± DS	Q ± DS	R
Autres paramètres objectifs	G ± DS	H ± DS	I	S ± DS	T ± DS	U
Autres paramètres subjectifs	J ± DS	K ± DS	L	V ± DS	W ± DS	X

*A, B, C...X: valeurs des différents paramètres calculés ou mesurés  
Les déviations standard sont notées ± DS*

Tableau V : Comparaison des moyennes à 3 mois d'intervention

	Groupe PPC (N=x)	Groupe PPC/MT (N=y)	Valeurs de p
IAH	A ± DS	B ± DS	C
Echelle d'Epworth	D ± DS	E ± DS	F
Autres paramètres	G ± DS	H ± DS	I

*A, B, C...I: valeurs des différents paramètres calculés ou mesurés*

*Les déviations standard sont notées ± DS*

*Les valeurs du p pour les tests de comparaisons à 3 mois*

### 3.5. Analyses accessoires et évocation des risques

Les analyses accessoires sont présentées après les résultats sur les critères de jugement. On inclut dedans les analyses en sous-groupes et les analyses qui ont été ajustées. Il faut cependant bien distinguer dans le mode de présentation de ces résultats les analyses spécifiées a priori dans le protocole des analyses exploratoires, c'est-à-dire celle que nous pourrions juger utile de communiquer après avoir rédigé et mis en œuvre le protocole.

Enfin, dans chaque groupe, tous les effets secondaires inattendus et les risques importants doivent être mentionnés.

Finalement, nous venons de voir comment nous présenterions nos résultats si l'étude était réalisée. Nous allons maintenant poursuivre la réflexion dans la discussion du protocole.

## 4. Discussion

Nous allons maintenant évoquer la partie discursive de notre protocole si celui-ci était réalisé, où nous allons aborder sa validité interne (limitation de l'essai), sa validité externe, l'interprétation des résultats, et exercer de l'autocritique.

Même si nous n'avons pas de résultats (puisque nous nous sommes arrêtés à l'élaboration du protocole), nous pouvons quand même discuter de la méthodologie qui sous-tend ce protocole et des biais intrinsèques à celle-ci.

Cette partie est fondamentale dans le processus de recherche puisqu'elle pondère les résultats au regard du degré de confiance et de certitude que l'on peut accorder à une étude scientifique.

De plus, nous pouvons aussi aborder la manière dont les résultats, s'ils existaient – qu'ils soient positifs ou négatifs vis à vis du groupe PPC/MT – influeraient sur l'état des connaissances sur le sujet.

### 4.1. Limitations de l'essai

Les limitations de l'essai doivent aborder les sources potentielles de biais ou des imprécisions tout en tenant compte de la multiplicité des analyses (l'ensemble des résultats et des analyses accessoires notamment). Ces limitations peuvent mettre en jeu la validité interne de l'essai, c'est-à-dire la fiabilité des résultats de l'étude.

Un des facteurs qui n'est pas contrôlé de manière optimale dans notre protocole est l'effet placebo. En effet, le groupe contrôle ne suit pas un faux traitement MT. Ceci peut induire un biais dans les résultats du groupe contrôle (le groupe PPC) car on peut supposer qu'il y aura moins d'effet placebo dans ce groupe comparé au groupe PPC/MT. Les articles de Diaféria et al. (2013 et 2017) et de Guimarães en 2009, présentent l'utilisation d'une MT factice, qui permet une mise en aveugle simple du groupe contrôle. Mais ce n'est pas une mise en double aveugle puisque les thérapeutes sont au courant. Ainsi, l'effet placebo, comme souvent dans les interventions non-médicamenteuses, est un paramètre difficile à contrôler.

Les critères de sélection, d'inclusion et de non-inclusion du protocole ne sont pas encore optimaux : en effet, il manquerait l'avis d'experts médicaux dans le domaine

pour pouvoir faire un travail d'identification plus précis des pathologies et traitements qui pourraient interagir avec les interventions, réduisant la validité interne de l'étude.

De même pour le traitement par PPC (groupe contrôle), celui-ci mériterait l'apport d'un avis médical afin de standardiser au mieux le suivi pour limiter les biais de l'étude.

Pour ce qui est du traitement MT, nous avons choisi le traitement standardisé de l'article de Diaféria et al. (2017), car il est celui qui a montré les meilleurs résultats au regard de la littérature sur laquelle nous appuyons ce protocole. Cependant, à notre connaissance, il n'y a pas de traitement « gold standard » de MT dans le cadre des SAHOS. L'article de Steele en 2009 semble insister sur certains aspects particuliers du travail des fonctions orofaciales (la précision des objectifs spécifiques de chaque exercice notamment) mais la littérature n'a pas encore complètement tranché sur cet aspect de la MT. Le traitement « fonctionnel » présente un grand avantage : le travail en situation des différentes structures impliquées. Cependant, encore faut-il savoir ce que l'on fait avec tel ou tel exercice. Le terme de « fonction » ne doit pas nous faire oublier de quoi l'on parle, ce que l'on fait et si ceci est efficace.

Ensuite, de la randomisation correctement menée dépend la qualité et une partie de la fiabilité des résultats. Tout manquement à cette partie de l'exécution du protocole induirait un biais de sélection différentiel. Parallèlement à cela, les deux groupes issus de la randomisation doivent être initialement comparables.

De même, parmi les biais de sélection différentiels, on peut avoir un biais d'attrition si le nombre de perdus de vue est trop important. Ceci diminue la comparabilité des deux bras au cours de l'essai. Ce biais pourrait être réduit avec une analyse en intention de traiter, une stratégie de remplacement des données manquantes (comme la méthode du pire scénario par exemple, que nous avons choisie dans notre protocole) et bien sûr en limitant le plus possible les perdus de vue.

Concernant les biais de mesure de notre protocole, il faut distinguer deux catégories :

- Les paramètres nocturnes (tel l'IAH) seront mesurés objectivement selon une procédure qui sera détaillée à l'avance, permettant ainsi de contrôler ces biais.

- L'échelle d'Epworth et les échelles de qualité de vie, elles, dépendent du ressenti subjectif du patient. Elles sont donc plus sujettes à ce genre de biais. Toutefois, les échelles étant standardisées et validées en français (Kaminska et al., 2010 ; Lepègle et al., 1998 ; Baumann, et al., 2010), elles permettent de les limiter.

Un autre biais potentiel est le biais de suivi. En effet, le groupe PPC/MT étant contacté chaque semaine (en suivant le mode d'intervention de Diaféria et al., 2017), on peut s'attendre à un effet potentialisé par un meilleur suivi.

Enfin, il nous faut parler des biais de confusion. Comme dans chaque étude, il existe des facteurs, connus ou inconnus, qui peuvent influencer positivement ou négativement sur le traitement testé. Tout d'abord, il faut absolument notifier tous les événements qui pourraient interagir avec l'intervention, comme nous avons proposé de le faire lors du contact hebdomadaire des patients des deux groupes.

Ensuite, nous avons vu dans l'introduction que la position nocturne peut influencer sur les apnées. Or, ce paramètre n'est pas contrôlé dans notre étude. Cependant, il n'est pas contrôlé dans les deux groupes et nous supposons que ceci permet de comparer les deux groupes à la fin de l'intervention, d'autant plus que la position semble jouer un rôle mineur dans les SAHOS (Priou & Gagnadoux, 2017).

Il reste encore un autre paramètre à contrôler dans cet essai qui pourrait potentiellement biaiser nos résultats : la perte de poids. En effet, comme nous l'avons souligné dans l'introduction, la perte de poids est significativement corrélée avec une diminution de l'IAH (Romero-Corral et al., 2013). Ainsi, il faudra contrôler la variation moyenne de l'IMC au cours de l'intervention afin de pouvoir statuer sur un potentiel effet sélectif de la MT combinée à la PPC sur l'IAH.

#### 4.2. « Généralisabilité » ou validité externe

Abordons maintenant l'applicabilité des potentiels résultats de l'essai à une population autre que celle qui serait utilisée dans cet essai.

In fine, nous cherchons à traiter le SAHOS via la MT combinée à de la PPC (si l'essai se révélait être concluant). Or, en suivant les critères d'inclusions que nous avons utilisés dans cet essai, les patients qui seraient inclus sont des patients avec

un SAHOS diagnostiqué, adultes, sans distinction de sexe et avec un IMC  $<35\text{kg/m}^2$ . On ne pourrait donc pas a priori extrapoler les résultats de manière totalement fiable à une population ayant un IMC supérieur à  $35\text{ kg/m}^2$ . Au final, il faudrait faire une comparaison après l'étude entre l'épidémiologie générale des SAHOS en France (population cible) et les caractéristiques des patients inclus (population source) pour savoir si l'échantillon est représentatif de la population en France. Un phénomène de sur-sélection limiterait l'extrapolabilité des résultats.

Ensuite, on sait que le SAHOS est associé à de nombreuses comorbidités. Les critères de non-inclusion que nous avons posés dans la méthode peuvent eux aussi être une limite pour la validité externe des résultats.

Après avoir discuté de la validité interne et de la validité externe du protocole, il faut présenter la manière d'interpréter les résultats. Tout ceci en prenant en compte le ratio bénéfice/risque ainsi que les résultats de la littérature (autres faits pertinents).

### 4.3. Interprétations

Les tests statistiques de comparaison de moyenne que nous avons prévus dans la méthode de ce protocole, ainsi que l'estimation de la taille de l'effet et de sa précision dans les résultats, nous permettront d'interpréter l'ampleur de l'effet et sa signification statistique : l'ampleur de l'effet sera la différence mesurée (ou non) entre les deux groupes et cette différence peut être quantifiée soit via une différence absolue soit via une différence relative (indicateur de mesure d'association). La valeur des  $p$  calculée lors des tests de comparaison de moyenne nous permettra de dire si cette différence (ou non différence) est liée au hasard. Le seuil étant fixé à un risque de 5%, si obtient une valeur du  $p$  strictement inférieure à 0.05, alors la comparaison sera significative.

En cas d'absence de différence significative, il faudra rechercher un manque de puissance de l'étude. Si l'étude présente un nombre de patient supérieur ou égal au nombre minimum de patient à inclure (issu du calcul de la taille de l'échantillon abordé dans la méthode) alors la puissance de l'étude est suffisante pour conclure que le résultat est significatif.

Mais cette significativité statistique devra être contrebalancée avec l'intérêt clinique des résultats chez l'adulte. Cette pertinence clinique va, dans notre cas, dépendre de plusieurs aspects : les aspects subjectifs liés au patient et les aspects liés à la pathologie.

Tout d'abord, il faut dire qu'une diminution de l'IAH n'est pas directement perçue par le patient. Le retentissement du SAHOS sur la qualité de vie du patient est surtout traduit par les aspects subjectifs tels que la somnolence diurne. C'est pourquoi nous avons ajouté dans nos critères de jugement l'échelle d'Epworth permettant de quantifier cette amélioration. D'autres études ont montré que la prise en soin du SAHOS améliorerait la qualité de vie et la somnolence diurne (notamment la revue systématique de McDaid et al. en 2009). On peut faire l'hypothèse que notre protocole montrera des résultats positifs dans les deux groupes (ce qui serait a priori le cas puisque le groupe contrôle utilise le traitement standard de référence de première intention) sur l'échelle d'Epworth et sur les échelles de qualité de vie. Mais est-ce qu'il y aura une différence significative entre les deux groupes sur ces aspects-là ? D'un point de vue du ressenti du patient, les résultats de cette étude pourraient nous donner des pistes pour savoir si l'association de la PPC et de la MT est plus efficace que la PPC seule. Pour l'instant, à notre connaissance, seuls les résultats de Diaféria et al. de 2017 et 2013 proposent une comparaison entre PPC/MT et PPC. Mais ces résultats ne semblent pas montrer de différence notable au niveau de l'échelle d'Epworth ( $7,2 \pm 3,6$  versus  $7,3 \pm 5,7$ ). Pour la qualité de vie cependant, l'étude de 2013 a montré des résultats positifs et significatifs sur la qualité de vie « physique » (physical domain) évaluée par le WHOQoL-Bref (World Health Organisation Quality of Life - Bref) du groupe avec intervention combinée alors que le groupe traité par PPC n'obtenait aucune amélioration significative.

Ensuite la pertinence clinique doit être discutée par rapport aux aspects liés à la pathologie elle-même et ses liens avec ses comorbidités. Une diminution de l'IAH ne serait pas cliniquement pertinente si elle ne s'accompagnait pas d'une réduction des comorbidités et de la mortalité. La question sera donc de savoir si une différence significative de la diminution moyenne de l'IAH entre les deux groupes de notre protocole permettrait, elle-même, d'aboutir à une diminution des comorbidités et mortalité liées à ce syndrome. Et à cette question, notre protocole ne peut y répondre. Nous ne cherchons pas à savoir pour l'instant si cette combinaison de

traitement réduit la morbidité cardiovasculaire par exemple, nous cherchons à identifier une potentielle différence d'efficacité sur l'IAH entre deux stratégies thérapeutiques. Ainsi, nous ne pouvons trancher sur cet aspect de la pertinence clinique de cette stratégie thérapeutique.

Un autre paramètre pourrait faire pencher la balance en faveur de l'association de traitement contre la PPC seule : l'adhérence à la PPC. L'article de Diaféria et al. de 2017 cherchait à évaluer l'effet de la MT sur l'adhérence à la PPC. Cet article semble montrer une adhérence significativement plus importante à 3 mois dans le groupe d'intervention combiné (MT et PPC) versus le groupe PPC seule. De plus, cette adhérence est supérieure ( $5,1h \pm 2,3$ ) au seuil de 4h d'utilisation qui est le seuil retrouvé dans la plupart des essais pour témoigner de l'adhérence correcte au traitement. Mais cet article seul ne nous permet pas d'être totalement certains de l'efficacité de l'augmentation de l'adhérence grâce à la MT, d'autres études devraient chercher à confirmer cet intérêt. Aussi, il faudrait alors se mettre à comparer l'intérêt de l'association MT et PPC avec l'association PPC et programme d'ETP par exemple, notamment sur l'adhérence au traitement. Car si la MT ne sert qu'à augmenter l'adhérence à la PPC, pourquoi ne pas utiliser alors des méthodes spécifiquement faites pour augmenter l'adhérence à un traitement ?

Ainsi, on voit que la pertinence clinique de cette combinaison de la PPC avec la MT n'a pas encore fait ses preuves. Même si nos résultats se révélaient être positifs, il faudrait quand même prolonger la réflexion et émettre d'autres hypothèses à évaluer dans d'autres essais pour faire avancer l'état des connaissances sur le sujet, appuyer la pertinence clinique de la MT pour le traitement du SAHOS, et ainsi améliorer la proposition de soin pour ce syndrome. Car malgré tout, la MT reste efficace pour de nombreux auteurs en tant que traitement « complémentaire ». Mais avec quelle stratégie ? Aujourd'hui, aucun article à notre connaissance ne propose de stratégie de prise en soin du SAHOS qui intégrerait la MT. Une des perspectives à explorer pourrait être par exemple une analyse en sous-groupe après évaluation de dysfonctions orofaciales. On pourrait chercher à comparer la différence d'efficacité entre un traitement combiné PPC/MT appliqué à un sous-groupe qui ne présente pas de dysfonction orofaciale majeure et un sous-groupe qui en présente. Ce genre de résultats pourrait inciter à intégrer la MT au sein du parcours de soin chez l'adulte. Mais il manque à ce jour des outils d'évaluation fiables des

dysfonctions orofaciales ; seul l'article de Folha et al. de 2015, issu de nos références bibliographique, fait mention d'un outil validé par une étude (l'OMES-expended).

En conclusion de cette partie, nous tenons à rappeler que la question de recherche présentée dans ce mémoire n'est que le reflet de la réflexion de fin d'étude produite par un étudiant. En ce sens, elle est fortement sujette à de nombreux défauts pouvant être expliqués par :

- Le manque d'expérience du domaine de la recherche scientifique
- La méthode empirique employée initialement pour débiter ce mémoire, notamment la recherche bibliographique entreprise (par exemple nous avons retrouvé des différences dans les équations de recherche que nous avons produites et celles de Camacho et al., 2018)
- L'analyse en tant que telle de ces références bibliographiques peut être là encore une potentielle faiblesse en identifiant une problématique de recherche qui ne serait pas la plus pertinente
- Les avis des professionnels que nous avons consultés au début de ce mémoire qui sont nécessairement partiels
- Le manque d'un travail en équipe, idéalement en partenariat avec un laboratoire de recherche, ceci permettant une pluralité encore plus importante des points de vue exposés et la mise en commun de compétences différentes et complémentaires, comme c'est le cas dans la plupart des travaux et études analysés dans ce mémoire. Sans une telle équipe de recherche, avec les différents professionnels que cela implique, il est probable que la méthode soit encore sujette à modification. Ce travail nécessite de nombreuses compétences, notamment pour des questions d'ordre pratique, de mise en place de l'étude avec un planning, une organisation interne, une gestion des patients etc...

Mais ces mêmes défauts ont aussi permis de produire une réflexion originale sur un sujet qui nécessite encore des avancées en matière de validation scientifique.

Enfin, la méthodologie choisie pour répondre à la question de recherche est elle aussi faillible. Quel que soit le design de l'étude, nous ne faisons qu'essayer de

contrôler le plus grand nombre de paramètres possible afin de répondre à la question de recherche identifiée. Mais ce contrôle est nécessairement imparfait. Produire de la réflexion dans le domaine de la recherche implique que celle-ci soit complexe et consciente à la fois de ses points forts mais aussi de ses points faibles.

## 5. Conclusion

Au cours de ce mémoire, nous avons tenté d'élaborer un protocole de recherche visant à faire évoluer les connaissances dans le domaine de la kinésithérapie oro-maxillo-faciale et plus particulièrement de son potentiel intérêt pour la prise en soin du SAHOS en suivant la structure IMRaD des publications scientifiques.

L'introduction nous a d'abord permis de poser les bases théoriques nécessaires à l'appréhension de ce syndrome et du concept de traitement dit de thérapie myofonctionnelle. Parallèlement à cela, une revue de littérature a été réalisée afin d'identifier dans celle-ci un aperçu des éléments de réponse pouvant appuyer l'efficacité de la thérapie myofonctionnelle dans la prise en soin du SAHOS. La combinaison d'un traitement par PPC et d'un traitement par thérapie myofonctionnelle pour traiter le SAHOS de l'adulte nous a semblé être une problématique intéressante. Nous avons donc construit une question de recherche sur cet aspect avec les critères PICO.

La deuxième partie du mémoire fut la construction méthodologique d'un protocole cherchant à répondre à cette question de recherche. Nous avons choisi un design d'étude contrôlée randomisée avec un groupe traité par PPC comme groupe contrôle, et la comparaison entre les deux groupes de l'IAH moyen à 3 mois comme critère de jugement principal, associé à des critères de jugements secondaires pour compléter la réflexion sur le sujet.

La manière que nous utiliserions pour présenter nos résultats a été présentée dans une troisième partie.

Enfin, nous avons discuté dans une dernière partie de la validité interne et externe du protocole s'il était réalisé et de la manière d'interpréter les résultats, notamment d'un point de vue de la pertinence clinique. Ceci nous a amené à dire que, même si le protocole montrait des résultats positifs en faveur du traitement combiné par PPC et thérapie myofonctionnelle, il faudrait encore s'appuyer sur d'autres résultats pour valider avec plus d'arguments scientifiques la pertinence clinique de cette stratégie thérapeutique.

En outre, de nombreuses perspectives de recherche peuvent être imaginées après avoir étudié ce sujet :

- La thérapie myofonctionnelle doit encore être étudiée sur les mécanismes d'actions des exercices qu'elle propose,
- les modalités d'exercices à privilégier en fonction de l'objectif thérapeutique visé,
- l'observance des traitements de thérapie myofonctionnelle et les rapports coût-efficacité des différentes stratégies qui se présentent à tous les soignants qui ont affaire aux SAHOS.

Si la profession de la kinésithérapie souhaite intégrer la prise en soin de ce syndrome par le biais de sa spécialité oro-maxillo-faciale et être reconnue par l'ensemble du système de santé pour cela, alors elle doit encore travailler à fournir des preuves de son efficacité.

Le chemin à parcourir avant qu'une pratique s'intègre dans les usages des professionnels est potentiellement long. En France, il faudrait sûrement plus d'études françaises bien menées et plus pertinentes pour inciter les autorités sanitaires à favoriser et intégrer dans les parcours de soins le kinésithérapeute.

De plus, ce parcours nécessite peut-être d'être amélioré sur le phénotypage et la caractérisation des patients atteints de SAHOS chez l'adulte (Heinzer, 2017). En effet, étant un syndrome, le SAHOS peut relever d'étiologies différentes et ainsi nécessiter des adaptations de traitements. Ceci pourrait inciter à faire des études avec des sous-groupes de patients atteints de SAHOS pour potentiellement adapter la prise en charge de manière plus spécifique à chaque patient en personnalisant les soins.

Enfin, d'autres pistes peuvent aussi être envisagées pour intégrer le kinésithérapeute dans le parcours de soin d'un patient adulte avec un SAHOS. L'activité physique, dans le cadre de programme pluridisciplinaire, pourrait en être une porte d'entrée. Le SAHOS est une maladie complexe et parmi les traitements actuels qui sont souvent symptomatiques (la PPC, les orthèses par exemple), l'activité physique, elle, impose au patient une démarche pro-active dans sa prise en soin.

Enfin, d'un point de vue personnel, la rédaction de ce mémoire m'a permis de commencer à prendre conscience de nombreux aspects de l'exigence de la recherche scientifique. En s'exerçant à essayer de manipuler les concepts et outils

encadrant l'élaboration d'un protocole, on comprend que le processus scientifique est long et complexe. L'organisation de ses recherches et des rédactions sont aussi à prendre en compte pour optimiser le résultat. De même, la démarche en équipe semble essentielle afin de faire converger les compétences pour mieux répondre aux problèmes que l'on se pose.

Les travaux que j'ai eu l'occasion de lire dans ce mémoire m'ont amené à prendre conscience concrètement du chemin qu'il y a à parcourir pour être pertinent dans la production de savoir. Le nombre de connaissances différentes à mobiliser par les chercheurs pour pouvoir répondre à des interrogations particulières que la clinique nous révèle témoigne d'une connaissance approfondie de la littérature qui ne peut s'acquérir qu'au cours des années de pratique et de recherche documentaire.

Tout ceci a au final confirmé un désir incessant d'être à la recherche de la complexité pour améliorer sa compréhension des connaissances.

## Références bibliographiques :

AAMS - Academy of Applied Myofunctional Sciences. (s. d.). Consulté 10 avril 2019,  
à l'adresse AAMS Info website: <https://aamsinfo.org/>

Alexander, N., Boota, A., Hooks, K., & White, J. R. (2019). Rapid Maxillary  
Expansion and Adenotonsillectomy in 9-Year-Old Twins With Pediatric  
Obstructive Sleep Apnea Syndrome: An Interdisciplinary Effort. *Journal of the  
American Osteopathic Association, 119*(2), 126-134.  
<https://doi.org/10.7556/jaoa.2019.019>

*Arrêté du 2 septembre 2015 relatif au diplôme d'Etat de masseur-kinésithérapeute.*

*Arrêté du 18 décembre 2015 modifiant l'arrêté du 21 décembre 2005 fixant la liste  
des affections médicales incompatibles avec l'obtention ou le maintien du  
permis de conduire ou pouvant donner lieu à la délivrance de permis de  
conduire de durée de validité limitée.*

Baumann, C., Erpelding, M.-L., Régat, S., Collin, J.-F., & Briançon, S. (2010). The  
WHOQOL-BREF questionnaire: French adult population norms for the  
physical health, psychological health and social relationship dimensions.  
*Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique, 58*(1), 33-39.  
<https://doi.org/10.1016/j.respe.2009.10.009>

Bryuneel, A.-V. (s. d.). Concepts de base en méthodologie de la recherche clinique  
dans le domaine de la physiothérapie. In *In Encycl Méd Chir, Kinésithérapie-  
Médecine physique-Réadaptation*[Article 26-006-E-05].

Camacho, M., Certal, V., Abdullatif, J., Zaghi, S., Ruoff, C. M., Capasso, R., &  
Kushida, C. A. (2015). Myofunctional Therapy to Treat Obstructive Sleep  
Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sleep, 38*(5), 669-675.  
<https://doi.org/10.5665/sleep.4652>

- Camacho, M., Guilleminault, C., Wei, J. M., Song, S. A., Noller, M. W., Reckley, L. K., ... Zaghi, S. (2018). Oropharyngeal and tongue exercises (myofunctional therapy) for snoring: a systematic review and meta-analysis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology: Official Journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): Affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 275(4), 849-855. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4848-5>
- Caples, S. M., Rowley, J. A., Prinsell, J. R., Pallanch, J. F., Elamin, M. B., Katz, S. G., & Harwick, J. D. (2010). Surgical Modifications of the Upper Airway for Obstructive Sleep Apnea in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sleep*, 33(10), 1396-1407.
- Chauvois, A., Fournier, M., & Girardin, F. (1991). *Rééducation des fonctions dans la thérapie orthodontique* (Edition S.I.D.). Vanves, France.
- Chwiesko-Minarowska S; Minarowski L; Kuryliszyn-Moskal A; Chwiesko J; Chyczewska E. (2013). Rehabilitation of patients with obstructive sleep apnea syndrome. *International Journal of Rehabilitation Research 2013 Dec;36(4):291-297*. Consulté à l'adresse Downloaded from PEDro <http://www.pedro.org.au>.
- CISMeF. (s. d.). *HeTOP*. Consulté à l'adresse <https://www.hetop.eu/hetop/>  
*CISMeF – Catalogue et Index des Sites Médicaux de langue Française*. (2019). Consulté à l'adresse <http://www.chu-rouen.fr/cismef/>
- CNIL | Recherches dans le domaine de la santé avec recueil du consentement  
Méthodologie de référence MR-001. (s. d.). Consulté 2 mai 2019, à l'adresse <https://www.cnil.fr/fr/declaration/mr-001-recherches-dans-le-domaine-de-la-sante-avec-recueil-du-consentement>
- Cochrane Reviews | Cochrane Library*. (s. d.). Consulté à l'adresse

<http://www.cochranelibrary.com/>

- Cohen-Lévy, J., Couloigner, V., & Huynh, N. (2017). Traitements orthodontiques et pluridisciplinarité dans les troubles respiratoires obstructifs du sommeil de l'enfant. In *In Encycl Méd Chir, Odontologie/Orthopédie Dentofaciale [Article 23-495-A-10]* (Vol. 12, p. 1-15).
- Collège des Enseignants de Pneumologie. (2017). Item 108 - Troubles du sommeil de l'adulte. In C.-H. Marquette, *Référentiel ECN - Pneumologie* (5ème édition, p. 18-30). Milon-La-Chapelle: S-EDITIONS.
- Condemine, C., & Alvarado-Faysse, C. (2015). *Trouble du sommeil - L'intérêt du BDK maxillo-facial*. (1413), 20-24.
- Contal, O., & Lefebvre, C. (2018). Renforcement des voies aériennes supérieures dans l'apnée du sommeil. *Kinésithérapie, la Revue*, 18(194), 31.  
<https://doi.org/10.1016/j.kine.2017.11.062>
- Cooper, A. (2010). Orofacial Myology and Myofunctional Therapy for Sleep Related Breathing Disorders. *Sleep Medicine Clinics*, 5(1), 109-113.  
<https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2009.10.002>
- Corrêa, C. de C., & Berretin-Felix, G. (2015). Myofunctional therapy applied to upper airway resistance syndrome: a case report. *CoDAS*, 27(6), 604-609.  
<https://doi.org/10.1590/2317-1782/20152014228>
- de Felício, C. M., da Silva Dias, F. V., Folha, G. A., de Almeida, L. A., de Souza, J. F., Anselmo-Lima, W. T., ... Valera, F. C. P. (2016). Orofacial motor functions in pediatric obstructive sleep apnea and implications for myofunctional therapy. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 90, 5-11.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.08.019>
- de Felício, C. M., da Silva Dias, F. V., & Trawitzki, L. V. V. (2018). Obstructive sleep apnea: focus on myofunctional therapy. *Nature and Science of Sleep*, 10,

271-286. <https://doi.org/10.2147/NSS.S141132>

Décret n°96-879 du 8 octobre 1996 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession de masseur-kinésithérapeute. , 96-879 § (1996).

Diaferia G; Badke L; Santos-Silva R; Bommarito S; Tufik S; Bittencourt L. (2013).

Effect of speech therapy as adjunct treatment to continuous positive airway pressure on the quality of life of patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine* 2013 Jul;14(7):628-635. Consulté à l'adresse Downloaded from PEDro <http://www.pedro.org.au>.

Diaféria, G., Santos-Silva, R., Truksinas, E., Haddad, F. L. M., Santos, R.,

Bommarito, S., ... Bittencourt, L. (2017). Myofunctional therapy improves adherence to continuous positive airway pressure treatment. *Sleep & Breathing = Schlaf & Atmung*, 21(2), 387-395. <https://doi.org/10.1007/s11325-016-1429-6>

El-Amrani, J. (2016). *Prise en charge kinésithérapique de pathologies oro-faciales*.

Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon.

*EM Premium*. (s. d.). Consulté à l'adresse <http://www.em.premium.com/>

Folha, G. A., Valera, F. C. P., & de Felício, C. M. (2015). Validity and reliability of a protocol of orofacial myofunctional evaluation for patients with obstructive sleep apnea. *European Journal of Oral Sciences*, 123(3), 165-172.

<https://doi.org/10.1111/eos.12180>

Gedda, M. (2015a). Traduction française de dix lignes directrices pour l'écriture et la lecture des articles de recherche. *Kinésithérapie, la Revue*, 15(157), 25-27.

<https://doi.org/10.1016/j.kine.2014.11.001>

Gedda, M. (2015b). Traduction française des lignes directrices CONSORT pour l'écriture et la lecture des essais contrôlés randomisés. *Kinésithérapie, la Revue*, 15(157), 28-33. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2014.11.002>

- Giles, T., Lasserson, & Smith. (2006). *Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea in adults*. 17.
- Giordanella, J.-P. (2006). *Rapport sur le sommeil*. Consulté à l'adresse <https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-5.pdf>
- Google Scholar. (s. d.). Consulté à l'adresse <https://scholar-google-fr.docelec.univ-lyon1.fr/>
- Guilleminault, C., Huang, Y. S., Monteyrol, P. J., Sato, R., Quo, S., & Lin, C. H. (2013). Critical role of myofascial reeducation in pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Medicine*, 14(6), 518-525.  
<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2013.01.013>
- Guimarães, K. C., Drager, L. F., Genta, P. R., Marcondes, B. F., & Lorenzi-Filho, G. (2009). Effects of oropharyngeal exercises on patients with moderate obstructive sleep apnea syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 179(10), 962-966.  
<https://doi.org/10.1164/rccm.200806-981OC>
- H.A.S. (2013). *Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique*. Consulté à l'adresse [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)
- Hebting, J.-M., & Ferrand, G. (2015). *Kinésithérapie de la face, du crâne et du cou*. France: Elsevier/Masson.
- Heinzer, R. (2017). Épidémiologie, populations à risque et phénotypes cliniques du syndrome d'apnées du sommeil. *La Presse Médicale*, 46(4), 388-394.  
<https://doi.org/10.1016/j.lpm.2016.11.002>
- Huang, Y.-S., Hsu, S.-C., Guilleminault, C., & Chuang, L.-C. (2019). Myofunctional Therapy : Role in Pediatric OSA. [//www.em-premium.com/data/revues/1556407X/v14i1/S1556407X18300845/](http://www.em-premium.com/data/revues/1556407X/v14i1/S1556407X18300845/). Consulté à l'adresse <https://www-em-premium-com.docelec.univ->

lyon1.fr/article/1272524/resultatrecherche/3/complSearch

Ieto, V., Kayamori, F., Montes, M. I., Hirata, R. P., Gregório, M. G., Alencar, A. M., ...

Lorenzi-Filho, G. (2015). Effects of Oropharyngeal Exercises on Snoring: A Randomized Trial. *Chest*, 148(3), 683-691. <https://doi.org/10.1378/chest.14-2953>

Inserm - La science pour la santé. (s. d.). Consulté 1 mai 2019, à l'adresse

<https://www.inserm.fr/>

INSV Institut National du Sommeil et de la Vigilance | Institut National du Sommeil et

de la Vigilance. (s. d.). Consulté 1 mai 2019, à l'adresse <https://institut-sommeil-vigilance.org/>

Johns, M. W. (1991). A New Method for Measuring Daytime Sleepiness: The

Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, 14(6), 540-545.

<https://doi.org/10.1093/sleep/14.6.540>

Kaminska, M., Jobin, V., Mayer, P., Amyot, R., Perraton-Brillon, M., & Bellemare, F.

(2010). The Epworth Sleepiness Scale: Self-administration versus administration by the physician, and validation of a French version. *Canadian Respiratory Journal : Journal of the Canadian Thoracic Society*, 17(2), e27-e34.

Kayamori, F., & Bianchini, E. M. G. (2017). EFFECTIVENESS OF OROFACIAL

MYOFUNCTIONAL THERAPY IN OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA IN

ADULTS: SYSTEMATIC REVIEW. *Sleep Medicine*, 40, E34-E34.

<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2017.11.092>

Kessler, R., El Khoury, H., Porzio, M., Renaud-Picard, B., & Leclercq, A. (2017). 21.

Troubles respiratoires non apnéiques du sommeil. In Société de Pneumologie en Langue Française (Éd.), *La pneumologie fondée sur les preuves* (5ème édition, p. 421-429). Paris, France: Paris : Éditions Margaux orange, DL 2017.

(BU Santé Rockefeller WF 140 PNE).

Kinedoc. (s. d.). *Moteur de recherche Kinedoc*. Consulté à l'adresse

<https://kinedoc.org/dc/#env=kdoc>

Lallour, A., Jammet, P., & Breton, I. (2019). Intérêts de la rééducation maxillo-faciale dans le syndrome d'apnées/hypopnées obstructives du sommeil chez l'enfant – Revue de la littérature. //www.em-

*premium.com/data/revues/17790123/v19i207/S1779012318303942/*. Consulté à l'adresse <https://www-em-premium-com.docelec.univ-lyon1.fr/article/1278608/resultatrecherche/2>

Lee, S.-Y., Guilleminault, C., Chiu, H.-Y., & Sullivan, S. S. (2015). Mouth breathing, « nasal disuse, » and pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep & Breathing = Schlaf & Atmung*, 19(4), 1257-1264. <https://doi.org/10.1007/s11325-015-1154-6>

Leplège, A., Ecosse, E., Verdier, A., & Perneger, T. V. (1998). The French SF-36 Health Survey: Translation, Cultural Adaptation and Preliminary Psychometric Evaluation. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51(11), 1013-1023. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(98\)00093-6](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00093-6)

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

Lézy, J.-L., & Princ, G. (2010). *Pathologie maxillo-faciale et stomatologie* (4ème). Paris, France: Elsevier/Masson.

LiSSa : *Littérature Scientifique en Santé*. (2019). Consulté à l'adresse <https://www.lissa.fr/dc/#env=lissa>

- Liu et al. (2018). [The treatment progress of myofunctional therapy for obstructive sleep apnea hypopnea syndrome]. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi = Journal of Clinical Otorhinolaryngology, Head, and Neck Surgery*, 32(8), 629-633. <https://doi.org/10.13201/j.issn.1001-1781.2018.08.019>
- Marchand-Adam, S. (2017). *La pneumologie fondée sur les preuves*. Paris : Éditions Margaux orange, DL 2017. (BU Santé Rockefeller WF 140 PNE).
- Marti, Clouteau, Hadjadj, & Serpe. (2018). *AVULSIONS DENTAIRES, COURONNES, BRIDGES, IMPLANTS, GREFFES OSSEUSES, GOUTTIERES D'OCCLUSO, ORTHESES POUR L'APNEE DU SOMMEIL... COMMENT LE KINESITHEREPEUTE MAXILLO-FACIAL ENTRE-T-IL DANS LA CONVERSATION ?* (33). Consulté à l'adresse <https://kinedoc.org/work/kinedoc/61ed4d46-8073-407c-a3f9-bfeb600ea58e.pdf>
- Matillon, Y., & Maisonneuve, H. (2007). *L'évaluation en santé - De la pratique aux résultats (Extraits)*. Paris, France: Flammarion.
- McDaid, C., Griffin, S., Weatherly, H., Durée, K., Burgt, M. van der, Hout, S. van, ... Westwood, M. (2009). *Continuous positive airway pressure devices for the treatment of obstructive sleep apnoea–hypopnoea syndrome: a systematic review and economic analysis*. Consulté à l'adresse <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56861/>
- Moeller, J. L. (2012). Orofacial myofunctional therapy: why now? *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 30(4), 235-236. <https://doi.org/10.1179/crn.2012.035>
- Moeller, M. R. (2018). The emerging area of orofacial myofunctional therapy: Efficacy of treatment in sleep disordered breathing bringing promise of a new field of medicine. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 36(5), 283-285. <https://doi.org/10.1080/08869634.2018.1512242>

- Neumannova, K., Hobzova, M., Sova, M., & Prasko, J. (2018). Pulmonary rehabilitation and oropharyngeal exercises as an adjunct therapy in obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. *Sleep Medicine*, *52*, 92-97. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2018.03.022>
- Ouayoun, M.-C. (2015). Syndrome d'apnées–hypopnées obstructives du sommeil de l'adulte. In *In Encycl Méd Chir, Oto-rhino-laryngologie [Article 20-960-A-10]* (Vol. 10, p. 1-17).
- Pamidi, S., & Kimoff, R. J. (2018). Maternal Sleep-Disordered Breathing. *Chest*, *153*(4), 1052-1066. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2017.10.011>
- Pascal&Francis. (s. d.). *Bases bibliographiques Pascal et Francis - Accueil*. Consulté à l'adresse <https://pascal-francis.inist.fr/>
- PEDro. (s. d.). *Physiotherapy Evidence Database*,. Consulté à l'adresse <https://www.pedro.org.au/>
- Pitta, Pessoa, Sampaio, Rodrigues, Tavares, & Tavares. (2007). *Oral Myofunctional Therapy Applied on Two Cases of Severe Obstructive Sleep Apnea Syndrome*. *11*(3), 350-354.
- Priou, P., & Gagnadoux, F. (2017). 20. Syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil. In Société de Pneumologie en Langue Française (Éd.), *La pneumologie fondée sur les preuves* (5ème édition, p. 411-420). Paris, France: Paris : Éditions Margaux orange, DL 2017. (BU Santé Rockefeller WF 140 PNE).
- PubMeddev. (s. d.). *PubMed - NCBI*. Consulté à l'adresse <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
- Puhan, M. A., Suarez, A., Cascio, C. L., Zahn, A., Heitz, M., & Braendli, O. (2006). Didgeridoo playing as alternative treatment for obstructive sleep apnoea syndrome: randomised controlled trial. *BMJ*, *332*(7536), 266-270.

<https://doi.org/10.1136/bmj.38705.470590.55>

Rolland-Debord, C. (2014). Exercise to open the airways in patients with sleep apnea syndrome. *Revue des Maladies Respiratoires Actualites*, 6(3), 258-261.

[https://doi.org/10.1016/S1877-1203\(14\)70568-3](https://doi.org/10.1016/S1877-1203(14)70568-3)

Romero-Corral, A., Caples, S. M., Lopez-Jimenez, F., & Somers, V. K. (2010). Interactions Between Obesity and Obstructive Sleep Apnea. *Chest*, 137(3), 711-719. <https://doi.org/10.1378/chest.09-0360>

Rulleau, T., Etcheverrigaray, F., & Guémann, M. (2018). La recherche clinique, contraintes réglementaires et financements. *Kinésithérapie, la Revue*, 18(199), 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2018.05.007>

Scopus - Document search. (s. d.). Consulté à l'adresse <https://www-scopus-com.docelec.univ-lyon1.fr/search/form.uri?display=basic>

SIKLOMF. (s. d.). Formations ATMs, SAOS, Relaxation. | SIKLOMF. Consulté 1 mai 2019, à l'adresse <https://siklomf.fr/formations-2/autres-formations/>

SIKLOMF | Société Internationale de Kinésithérapie Linguale et Oro-Maxillo-Faciale. (s. d.). Consulté 5 avril 2019, à l'adresse <https://siklomf.fr/>

Société de Pneumologie de Langue Française, Société Française d'Anesthésie Réanimation, Société Française de Cardiologie, Société Française de Médecine du Travail, Société Française d'ORL, Société de Physiologie, & Société Française de Recherche et de Médecine du Sommeil. (2010).

[Recommendations for clinical practice. Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome in adults]. *Revue Des Maladies Respiratoires*, 27(7), 806-833.

<https://doi.org/10.1016/j.rmr.2010.05.011>

Speechbite. (s. d.). Consulté à l'adresse <http://speechbite.com/>

SPORTDiscus | EBSCO. (s. d.). Consulté à l'adresse

<https://www.ebsco.com/products/research-databases/sportdiscus>

- Steele, C. M. (2009). On the plausibility of upper airway remodeling as an outcome of orofacial exercise. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 179(10), 858-859. <https://doi.org/10.1164/rccm.200901-0016ED>
- Suzuki, H., Ebato, A., Yasuda, A., Takeuchi, H., Chow, C.-M., & Komiyama, O. (2018). Concurrent treatment of obstructive sleep apnea with a two-piece mandibular advancement device with an elastic retention band and orofacial myofunctional therapy: A case report. *Journal of Sleep Research*, 27.
- Suzuki, Hiroshi, Watanabe, A., Akihiro, Y., Takao, M., Ikematsu, T., Kimoto, S., ... Kawara, M. (2013). Pilot study to assess the potential of oral myofunctional therapy for improving respiration during sleep. *Journal of Prosthodontic Research*, 57(3), 195-199. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2013.02.001>
- Suzuki, Hiroshi, Yoshimiura, M., Iwata, Y., Oguchi, S., Kawara, M., & Chow, C.-M. (2017). Lip muscle training improves obstructive sleep apnea and objective sleep: a case report. *Sleep Science (Sao Paulo, Brazil)*, 10(3), 128-131. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20170022>
- Tang, S., Qing, J., Wang, Y., Chai, L., Zhang, W., Ye, X., ... Cheng, P. (2015). Clinical analysis of pharyngeal musculature and genioglossus exercising to treat obstructive sleep apnea and hypopnea syndrome. *Journal of Zhejiang University. Science. B*, 16(11), 931-939. <https://doi.org/10.1631/jzus.B1500100>
- Tregear, S., Reston, J., Schoelles, K., & Phillips, B. (2009). Obstructive Sleep Apnea and Risk of Motor Vehicle Crash: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Sleep Medicine : JCSM : Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 5(6), 573-581.
- Valbuza JS; de Oliveira MM; Conti CF; Prado LBF; de Carvalho LBC; do Prado GF. (2010). Methods for increasing upper airway muscle tonus in treating

obstructive sleep apnea: systematic review. *Sleep & Breathing* 2010  
*Dec;14(4):299-305*. Consulté à l'adresse Downloaded from PEDro  
<http://www.pedro.org.au>.

Villa, M. P., Brasili, L., Ferretti, A., Vitelli, O., Rabasco, J., Mazzotta, A. R., ...

Martella, S. (2015). Oropharyngeal exercises to reduce symptoms of OSA  
after AT. *Sleep & Breathing = Schlaf & Atmung*, 19(1), 281-289.  
<https://doi.org/10.1007/s11325-014-1011-z>

Villa, M. P., Evangelisti, M., Martella, S., Barreto, M., & Del Pozzo, M. (2017). Can  
myofunctional therapy increase tongue tone and reduce symptoms in children  
with sleep-disordered breathing? *Sleep & Breathing = Schlaf & Atmung*, 21(4),  
1025-1032. <https://doi.org/10.1007/s11325-017-1489-2>

Weaver, T. E., & Grunstein, R. R. (2008). Adherence to Continuous Positive Airway  
Pressure Therapy. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 5(2),  
173-178. <https://doi.org/10.1513/pats.200708-119MG>

*Web of Science - Clarivate Analytics*. (s. d.). Consulté à l'adresse <http://wokinfo.com/>

Wu, L. M., Wu, X. F., Yu, Z. M., & Liu, Y. (2017). [Systematic review on orofacial  
myofunctional therapy to treat obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome].  
*Lin Chuang Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi = Journal of Clinical  
Otorhinolaryngology, Head, and Neck Surgery*, 31(22), 1774-1777.  
<https://doi.org/10.13201/j.issn.1001-1781.2017.22.019>

Xiang, M., Hu, B., Liu, Y., Sun, J., & Song, J. (2017). Changes in airway dimensions  
following functional appliances in growing patients with skeletal class II  
malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of  
Pediatric Otorhinolaryngology*, 97, 170-180.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.04.009>

Zhao, T., Ngan, P., Hua, F., Zheng, J., Zhou, S., Zhang, M., ... He, H. (2018). Impact

of pediatric obstructive sleep apnea on the development of Class II hyperdivergent patients receiving orthodontic treatment: A pilot study. *The Angle Orthodontist*, 88(5), 560-566. <https://doi.org/10.2319/110617-759.1>

# Annexes

# Sommaire des annexes

Annexe I : Echelle de somnolence d'Epworth

Annexe II : Niveau de preuve selon la Haute Autorité de Santé

Annexe III : Version française du questionnaire de qualité de vie SF-36

## Annexe I :

Echelle de somnolence d'Epworth (validée en français selon Kaminska et al. en 2010)

Quel risque avez-vous de vous assoupir ou de vous endormir dans les situations suivantes, sans considérer les moments où vous vous sentez fatigué(e) ? Ces questions s'appliquent à vos habitudes de vie actuelles, dans des conditions habituelles. Si vous n'avez pas effectué récemment certaines activités, essayez d'imaginer comment vous auriez réagi. Utilisez l'échelle ci-dessous en choisissant le chiffre le plus approprié pour chaque situation.

0 : aucun risque de m'assoupir ou de m'endormir

1 : faible risque de m'assoupir ou de m'endormir

2 : risque modéré de m'assoupir ou de m'endormir

3 : risque élevé de m'assoupir ou de m'endormir

Situations	Scores (0, 1, 2 ou 3)
Lire en position assise	
Regarder la télévision	
Être assis(e) inactif(ve) dans un lieu public (théâtre, réunion, par exemple)	
Être assis(e) en tant que passager(ère) dans un véhicule pour une période d'une heure sans arrêt	
Être étendu(e) l'après-midi lorsque les circonstances le permettent	
Être assis(e) en parlant avec quelqu'un	
Être assis(e) tranquille après un repas sans boisson alcoolique	
Dans une voiture arrêtée quelques minutes à un feu de circulation ou dans la circulation	
Total :	

## Annexe II :

### Niveaux de preuves et leurs descriptions selon la Haute Autorité de Santé

Niveau de preuve	Description
Niveau A	Il existe une (des) méta-analyse(s) de bonne qualité ou plusieurs essais randomisés de bonne qualité dont les résultats sont cohérents. De nouvelles données ne changeront très probablement pas la confiance en l'effet estimé.
Niveau B	Il existe des preuves de qualité correcte (essais randomisés [B1] ou études prospectives ou rétrospectives [B2]) avec des résultats dans l'ensemble cohérents. De nouvelles données peuvent avoir un impact sur la confiance dans l'estimation de l'effet, et peuvent changer l'estimation.
Niveau C	Les études disponibles sont critiquables d'un point de vue méthodologique et/ou les résultats des essais ne sont pas toujours cohérents entre eux. De nouvelles données auront très probablement un impact important sur la confiance dans l'estimation de l'effet et changeront probablement l'estimation.
Niveau D	Il n'existe pas de données ou seulement des séries de cas. Il existe une forte incertitude sur l'effet estimé.

## Annexe III :

### Version française du questionnaire de qualité de vie SF-36

Items	Réponses
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Efforts physiques importants tels que courir, soulever un objet lourd, faire du sport, etc.</li> <li>● Efforts physique modérés tels que déplacer une table, passer l'aspirateur, jouer aux boules, etc.</li> <li>● Soulever et porter les courses</li> <li>● Monter plusieurs étages par l'escalier</li> <li>● Monter un étage par l'escalier</li> <li>● Se pencher en avant, se mettre à genoux, s'accroupir</li> <li>● Marcher plus d'un kilomètre à pied</li> <li>● Marcher plusieurs centaines de mètres</li> <li>● Marcher une centaine de mètres</li> <li>● Prendre un bain, une douche ou s'habiller</li> </ul>	<p>Oui, beaucoup limité(e)            Oui, un peu limité(e)            Non, pas du tout limité(e)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Avez-vous réduit le temps passé à votre travail ou à vos activités habituelles?</li> <li>● Avez-vous accompli moins de chose que ce que vous auriez souhaité?</li> <li>● Avez-vous du arrêter de faire certaines choses?</li> <li>● Avez-vous eu des difficultés à faire votre travail ou toute autre activité? (Par exemple, cela vous a demandé un effort supplémentaire)</li> </ul>	<p>Oui            Non</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Au cours de ces 4 dernières semaines, quelle a été l'intensité de vos douleurs physiques?</li> </ul>	<p>Nulle            Très faible            Faible            Moyenne            Grande            Très grande</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelle mesure vos douleurs physiques vous ont-elles limité(e) dans votre travail ou vos activités domestiques?</li> </ul>	<p>Pas du tout            Un petit peu            Moyennement            Beaucoup            Enormément</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelle mesure est-ce que votre état de santé, physique ou émotionnelle, vous à gêné dans votre vie et vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances?</li> <li>● Au cours de ces 4 dernières semaines, y a-t-il eu des moments où votre état de santé, physique ou émotionnelle, vous a gêné dans votre vie ou vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances?</li> </ul>	<p>En permanence            Une bonne partie du temps            De temps en temps            Rarement            Jamais</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vous vous êtes senti(e) très nerveux(se)?</li> <li>● Vous vous êtes senti(e) si découragé(e) que rien ne pouvait vous remonter le moral?</li> <li>● Vous vous êtes senti(e) calme et détendu(e)?</li> <li>● Vous vous êtes senti(e) triste et abattu(e)?</li> <li>● Vous vous êtes senti(e) bien dans votre peau?</li> </ul>	<p>En permanence            Très souvent            Souvent            Quelquefois            Rarement            Jamais</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Avez-vous réduit le temps passé à votre travail ou à vos activités habituelles</li> <li>● Avez-vous fait moins de choses que ce que vous auriez souhaité</li> <li>● Avez-vous eu des difficultés à faire ce que vous aviez à faire avec autant de soin et d'attention</li> </ul>	<p>Oui            Non</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vous vous êtes senti(e) dynamique?</li> <li>● Vous vous êtes senti(e) débordant(e) d'énergie?</li> <li>● Vous vous êtes senti(e) épuisé(e)?</li> <li>● Vous vous êtes senti(e) fatigué(e)?</li> </ul>	<p>En permanence            Très souvent            Souvent            Quelquefois            Rarement            Jamais</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dans l'ensemble, pensez-vous que votre santé est:</li> </ul>	<p>Excellente            Très bonne            Bonne            Médiocre            Mauvaise</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Je tombe malade plus facilement que les autres</li> <li>● Je me porte aussi bien que n'importe qui</li> <li>● Je m'attends à ce que ma santé se dégrade</li> <li>● Je suis en parfaite santé</li> </ul>	<p>Totalement vraie            Plutôt vraie            Je ne sais pas            Plutôt fausse            Totalement fausse</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Par rapport à l'année dernière à la même époque, comment trouvez-vous votre état de santé en ce moment?</li> </ul>	<p>Bien meilleur que l'an dernier            Plutôt meilleur            A peu près pareil            Plutôt moins bon            Beaucoup moins bon</p>



# Résumé :

Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) est fréquent dans la population générale, sous diagnostiqué et présent à tous les âges de la vie. Provoquant de la somnolence et de la fatigue diurne, des troubles cognitifs, une accidentologie augmentée et une augmentation de la morbidité cardiovasculaire, il est de ce fait un enjeu majeur de santé publique. En dehors des traitements conventionnels tels que la pression positive continue (PPC), les orthèse d'avancée mandibulaire, la chirurgie et le contrôle de la surcharge pondérale, d'autres traitements sont en cours d'évaluation. Parmi eux, la thérapie myofonctionnelle (ou kinésithérapie oro-maxillo-faciale) a fait l'objet de publications.

Introduction : l'objectif était de dresser un état des lieux de cette pratique émergente dans la prise en charge du SAHOS via une revue de littérature avec méthodologie détaillée puis de prolonger la réflexion en proposant une question de recherche : évaluer l'intérêt de l'association de la thérapie myofonctionnelle avec la PPC pour cette prise en charge chez l'adulte.

Méthode : un essai contrôlé randomisé cherchant à répondre à cette question a été conçu, en cherchant à détailler la méthodologie que nous utiliserions si nous mettions en place ce protocole. Cette élaboration s'est appuyée sur les lignes directrices CONSORT. La population est constituée d'adultes avec un SAHOS, randomisée dans deux bras parallèles avec un suivi sur 3 mois. Le groupe intervention est traité par association de la thérapie myofonctionnelle avec PPC et le groupe contrôle est traité par PPC seule. Le critère de jugement principal est la comparaison intergroupe de la moyenne de l'index d'apnée-hypopnée à 3 mois. Les critères de jugements secondaires sont : l'échelle de somnolence d'Epworth et des échelles de qualité de vie.

Résultats : La manière de présenter les résultats de l'étude a ensuite été explicitée en utilisant un diagramme de flux et des tableaux de statistiques descriptives et de comparaison à 3 mois.

Discussion : Les biais potentiels de la construction de ce protocole ont enfin été présentés en discutant de la validité interne et externe de potentiels résultats et en abordant la pertinence clinique du protocole.

Mots clés : syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil • thérapie myofonctionnelle • rééducation oro-maxillo-faciale • ventilation en pression positive continue • association thérapeutique • kinésithérapie • traitement • protocole d'essai clinique • essai contrôlé randomisé •