



HAL
open science

Intérêt du masque Amara View dans la stabilisation des voies aériennes supérieures au cours de la ventilation non invasive nocturne

Jérémy Lepine

► **To cite this version:**

Jérémy Lepine. Intérêt du masque Amara View dans la stabilisation des voies aériennes supérieures au cours de la ventilation non invasive nocturne. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01841285

HAL Id: dumas-01841285

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01841285>

Submitted on 17 Jul 2018

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

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

UNIVERSITE DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS

FACULTE DE MEDECINE DE NICE

THESE

Pour l'obtention du Diplôme d'Etat de

Docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement à la faculté de Médecine de Nice

Le mardi 17 avril 2018

Par

Jeremy LEPINE

Né le 18 octobre 1987 à Antibes (06)

Interne de D.E.S. de Médecine Générale

**INTERET DU MASQUE AMARA VIEW
DANS LA STABILISATION DES VOIES AERIENNES SUPERIEURES
AU COURS DE LA VENTILATION NON INVASIVE NOCTURNE**

Devant le jury composé de :

Monsieur le Professeur Philippe HOFLIGER, Président du jury

Monsieur le Professeur Laurent CASTILLO, Assesseur

Monsieur le Professeur Georges LEFTHERIOTIS, Assesseur

Monsieur le Docteur Christophe PERRIN, Directeur de thèse

Liste des professeurs au 1er septembre 2017 à la Faculté de Médecine de Nice

Doyen

Vice-Doyen

Assesseurs

M. BAQUÉ Patrick

M. BOILEAU Pascal

M. ESNAULT Vincent

M DELLAMONICA Jean

Mme BREUIL Véronique

M. MARTY Pierre

Conservateur de la bibliothèque

Mme AMSELLE Danièle

Directrice administrative des services

Mme CALLEA Isabelle

Doyens Honoraires

M. AYRAUD Noël

M. RAMPAL Patrick

M. BENCHIMOL Daniel

Professeurs Honoraires

M ALBERTINI Marc

M. BALAS Daniel

M. BATT Michel

M. BLAIVE Bruno

M. BOQUET Patrice

M. BOURGEON André

M. BOUTTÉ Patrick

M. BRUNETON Jean-Noël

Mme BUSSIERE Françoise

M. CAMOUS Jean-Pierre

M. CANIVET Bertrand

M. CASSUTO Jill-patrice

M. CHATEL Marcel

M. COUSSEMENT Alain

Mme CRENESSE Dominique

M. DARCOURT Guy

M. DELLAMONICA Pierre

M. DELMONT Jean

M. DEMARD François

M. DESNUELLE Claude

M. DOLISI Claude

M. FRANCO Alain

M. FREYCHET Pierre

M. GÉRARD Jean-Pierre

M. GILLET Jean-Yves

M. GRELLIER Patrick

M. GRIMAUD Dominique

M. HARTER Michel

M. INGLESAKIS Jean-André

M. JOURDAN Jacques

M. LALANNE Claude-Michel

M. LAMBERT Jean-Claude

M. LAZDUNSKI Michel

M. LEFEBVRE Jean-Claude

M. LE FICHOUX Yves

Mme LEBRETON Elisabeth

M. LOUBIERE Robert

M. MARIANI Roger

M. MASSEYEFF René

M. MATTEI Mathieu

M. MOUIEL Jean

Mme MYQUEL Martine

M. ORTONNE Jean-Paul

M. PRINGUEY Dominique

M. SAUTRON Jean Baptiste

M. SCHNEIDER Maurice

M. TOUBOL Jacques

M. TRAN Dinh Khiem

M VAN OBBERGHEN Emmanuel

M. ZIEGLER Gérard

Liste des professeurs au 1er septembre 2017 à la Faculté de Médecine de Nice

M.C.A. Honoraire

Mlle ALLINE Madeleine

M.C.U. Honoraires

M. ARNOLD Jacques

M. BASTERIS Bernard

Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie

Mme DONZEAU Michèle

M. EMILIOZZI Roméo

M. FRANKEN Philippe

M. GASTAUD Marcel

M. GIUDICELLI Jean

M. MAGNÉ Jacques

Mme MEMRAN Nadine

M. MENGUAL Raymond

M. PHILIP Patrick

M. POIRÉE Jean-Claude

Mme ROURE Marie-Claire

Liste des professeurs au 1er septembre 2017 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	AMIEL Jean	Urologie (52.04)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
Mme	EULLER-ZIEGLER Liana	Rhumatologie (50.01)
M.	FENICHEL Patrick	Biologie du Développement et de la Reproduction (54.05)
M.	FUZIBET Jean-Gabriel	Médecine Interne (53.01)
M.	GASTAUD Pierre	Ophtalmologie (55.02)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)
M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
Mme	ICHAÏ Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénéréologie (50.03)
M.	LEFTHERIOTIS Georges	Physiologie- médecine vasculaire
M.	MARQUETTE Charles-Hugo	Pneumologie (51.01)
M.	MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
Mme	PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	SANTINI Joseph	O.R.L. (55.01)
M.	THYSS Antoine	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	TRAN Albert	Hépatogastro-entérologie (52.01)

Liste des professeurs au 1er septembre 2017 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

Mme	ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
Mme	BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M.	CASTILLO Laurent	O.R.L. (55.01)
M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	GIBELIN Pierre	Cardiologie (51.02)
M.	GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	HANNOUN-LEVI Jean-Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M.	STACCINI Pascal	Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04)
M.	THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)

Liste des professeurs au 1er septembre 2017 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

Mme	ALUNNI Véronique	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	ANTY Rodolphe	Gastro-entérologie (52.01)
M.	BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BAILLIF Stéphanie	Ophtalmologie (55.02)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BENOIT Michel	Psychiatrie (49.03)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54-02)
M.	CARLES Michel	Anesthésiologie Réanimation (48.01)
M.	CHEVALIER Nicolas	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
M.	CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
Mme	CHINETTI Giulia	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M.	CLUZEAU Thomas	Hématologie (47.01)
M.	DELLAMONICA Jean	Réanimation médicale (48.02)
M.	DELOTTE Jérôme	Gynécologie-obstétrique (54.03)
M.	FONTAINE Denys	Neurochirurgie (49.02)
M.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
Mlle	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
M.	GUÉRIN Olivier	Gériatrie (48.04)
M.	IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M	JEAN BAPTISTE Elixène	Chirurgie vasculaire (51.04)
M.	LEVRAUT Jacques	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénéréologie (50-03)
M.	ROGER Pierre-Marie	Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales (45.03)
M.	ROHRLICH Pierre	Pédiatrie (54.01)
M.	ROUX Christian	Rhumatologie (50.01)
M.	RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	SACCONI Sabrina	Neurologie (49.01)
M.	SADOUL Jean-Louis	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
M.	TROJANI Christophe	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	VENISSAC Nicolas	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)

Liste des professeurs au 1er septembre 2017 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

M. HOFLIGER Philippe Médecine Générale (53.03)

MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

M. DARMON David Médecine Générale (53.03)

PROFESSEURS AGRÉGÉS

Mme LANDI Rebecca Anglais

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M.	BENOLIEL José	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	BERNARD-POMIER	Immunologie (47.03)
M.	BRONSARD Nicolas	Anatomie Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme	BUREL-VANDENBOS	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
M	DOYEN Jérôme	Radiothérapie (47.02)
M	FAVRE Guillaume	Néphrologie (52.03)
M.	FOSSE Thierry	Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M.	GARRAFFO Rodolphe	Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme	GIOVANNINI-CHAMI Lisa	Pédiatrie (54.01)
Mme	HINAULT Charlotte	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
M.	HUMBERT Olivier	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	LAMY Brigitte	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	LEGROS Laurence	Hématologie et Transfusion (47.01)
Mme	LONG-MIRA Elodie	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	MAGNIÉ Marie-Noëlle	Physiologie (44.02)
Mme	MOCERI Pamela	Cardiologie (51.02)
Mme	MUSSO-LASSALLE Sandra	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	NAÏMI Mourad	Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
Mme	POMARES Christelle	Parasitologie et mycologie (45.02)
Mme	SEITZ-POLSKI Barbara	Immunologie (47.03)
M.	TESTA Jean	Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention
M.	TOULON Pierre	Hématologie et Transfusion (47.01)

Liste des professeurs au 1er septembre 2017 à la Faculté de Médecine de Nice

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

M.	DURAND Matthieu	Urologie (52.04)
M.	ILIE Marius	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)

PROFESSEURS ASSOCIÉS

M.	GARDON Gilles	Médecine Générale (53.03)
Mme	HURST Samia	Thérapeutique (48.04)
M.	PAPA Michel	Médecine Générale (53.03)

MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

M	BALDIN Jean-Luc	Médecine Générale (53.03)
Mme	CASTA Céline	Médecine Générale (53.03)
M.	HOGU Nicolas	Médecine Générale (53.03)
Mme	MONNIER Brigitte	Médecine Générale (53.03)

PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

M.	BERTRAND François	Médecine Interne
M.	BROCKER Patrice	Médecine Interne Option Gériatrie
M.	CHEVALLIER Daniel	Urologie
Mme	FOURNIER-MEHOUAS Manuella	Médecine Physique et Réadaptation
M.	JAMBOU Patrick	Coordination prélèvements d'organes
M.	ODIN Guillaume	Chirurgie maxillo-faciale
M.	PEYRADE Frédéric	Oncohématologie
M.	PICCARD Bertrand	Psychiatrie
M.	QUARANTA Jean-François	Santé Publique

REMERCIEMENTS

“Ma devise est : exister, c'est insister !”

Johnny Hallyday

A mon Président du Jury,

Monsieur le Professeur Philippe HOFLIGER,

Je souhaiterais vous remercier pour l'attention toute particulière que vous avez portée sur mes études et plus encore en jugeant mon travail de thèse ainsi que pour la confiance que vous m'avez accordée.

Je suis très heureux que vous ayez accepté de parachever mes années d'étude en me faisant l'honneur de présider le jury de ma thèse.

Que cette étude soit le témoignage de mon profond respect et de ma reconnaissance.

A mon Assesseur,

Monsieur le Professeur Laurent CASTILLO,

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger à mon jury de thèse et me faire l'honneur de juger ce travail.

J'ai eu la chance de travailler à vos côtés dans votre service lors de mes premières années de médecine en tant qu'externe et j'ai grandement apprécié vos qualités humaines, pédagogiques et professionnelles. Vous m'avez ouvert un œil très intéressé sur la spécialité ORL et je souhaite que cette thèse soit une partie de la reconnaissance que j'ai à votre égard.

Veillez trouver ici, l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

A mon Assesseur,

Monsieur le Professeur Georges LEFTHERIOTIS,

Je vous remercie d'avoir accepté d'être membre de mon jury de thèse et m'accorder le temps nécessaire à l'appréciation de mon travail.

Merci également de vous être rendu disponible à chacune de mes demandes.

Je n'ai pas eu la chance de travailler avec vous, mais j'ai pu apprécier vos qualités humaines d'écoute et d'expertise, lors des soutenances de thèse de certains de mes amis.

J'espère que ce sujet de thèse vous aura intéressé autant qu'il me passionne.

Soyez assuré de ma sincère reconnaissance.

A mon Directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Christophe Perrin,

Ma reconnaissance est telle que je ne saurais par où commencer.

Déjà initié au sommeil au cours de mon internat, votre renommée en tant que pneumologue et votre implication majeure dans le domaine du sommeil, m'ont fait choisir, sans hésiter, de venir me former à vos côtés. Dès notre première rencontre, j'ai été impressionné par votre charisme, vos qualités d'écoute et de pédagogie.

Très rapidement, vous avez quitté Cannes pour une autre grande mission qui vous attendait et vous m'aviez assuré de votre soutien malgré tout.

C'est avec beaucoup d'enthousiasme que j'ai donc franchi la frontière pour continuer à partager avec vous notre passion du sommeil.

Je suis très flatté que vous soyez le Directeur de ma thèse, et qu'ensemble, nous étudions un sujet très novateur. Je sais que ce sujet vous tenait à cœur et c'est un honneur que vous me l'ayez confié. Je suis heureux d'avoir achevé à vos côtés une recherche aussi passionnante.

Votre savoir et votre disponibilité m'ont été très précieux. Votre exigence m'a appris à approfondir davantage ma réflexion.

Je vous remercie pour votre soutien infailible, pour la motivation que vous avez su m'insuffler dans mes moments de doute, pour la confiance et la liberté d'action que vous m'avez accordées et tout le savoir que vous m'avez transmis chaque jour.

Permettez-moi de vous exprimer toute mon estime et mon admiration; que ce travail soit le témoignage de ma reconnaissance et l'expression de mon plus profond respect.

Remerciements,

A l'équipe de pneumologie du CH Bastia, en particulier,

Aux Docteurs MOURIES, CHAN YU KING et ALFONSI,

Merci pour votre accueil. Grâce à votre gentillesse, j'ai pu commencer mon premier stage d'internat en douceur. Vous avez pris soin de moi et je ne vous oublierai pas. C'est dans votre service que j'ai appris mes premières notions de pneumologie. Merci tout particulièrement au Docteur ALFONSI : vous m'avez fait « découvrir le sommeil » au travers de consultations que j'ai adorées partager avec vous. Vous avez, sans aucun doute, influencer ma carrière, et c'est un petit clin d'œil que je vous fais en présentant cette thèse.

Aux Docteurs CASTELLANI et DUBOIS,

Merci à vous deux de m'avoir fait découvrir le monde libéral. J'aurais aimé en faire plus encore avec vous et rester plus longtemps encore. Ces six mois sont si vite passés !

A vos côtés, Docteur Castellani, j'ai appris le métier de médecin généraliste. Votre enseignement m'a été précieux. Si je devais revenir vers le libéral, j'opterais pour votre mode de fonctionnement et essaierais de faire fonctionner mon cabinet aussi bien que vous.

Grâce à vous, Docteur Dubois, et toutes nos visites dans les petits villages de Haute Corse, le « pinzutu » s'est fondu dans la culture corse et a découvert toutes les saveurs et le patrimoine local. Merci, pour ça aussi !

Aux Docteurs NEGOESCU et BALLAS,

Merci pour votre confiance. Bien que jeune interne, vous m'avez laissé gérer un service. Grâce à cela, j'ai beaucoup progressé et je l'ai réalisé avec le temps.

Docteur Negoescu, vous êtes un excellent médecin mais bien plus que cela. Vous êtes une fine psychologue, vous avez su trouver mes failles et vous m'avez poussé à aller au bout de moi-même. Je vous remercie pour vos conseils et remarques constructives. J'ai un grand respect pour vous. J'ai compris la leçon : « Il faut s'y prendre tôt pour faire les choses au dernier moment. » :)

A l'équipe de gynécologie et pédiatrie du CH Grasse, en particulier,

Aux deux chefs de service, les Docteurs AZUAR AS et N'GUYEN,

Merci pour l'implication que vous avez eue dans ma formation. L'organisation du pôle de gynécologie-pédiatrie est vraiment « au top », le personnel disponible, l'ambiance excellente. Tout ce que j'ai pu voir, constater, vivre, pratiquer, en fait à mes yeux, un pôle d'exception, probablement parmi les meilleurs régionaux. Fort de cette confiance, j'ai récemment choisi de vous rendre visite pour une toute autre cause et cette fois me situant de l'autre côté de la barrière, je ne peux que confirmer votre dévouement, votre savoir-faire et votre côté humain. Merci d'avoir autant pris soin de mon bébé.

A l'équipe de pneumologie du CH Cannes, en particulier,

Aux Docteurs DUVAL, ROLLAND, LE MEUNIER et SETIEN,

J'ai passé six supers mois avec vous. Malgré « l'exil du chef », vous avez assuré la relève. Vous m'avez beaucoup appris. Merci pour votre soutien, votre gentillesse, votre patience et votre bonne humeur. Cela a été un réel bonheur de travailler avec vous tous et je reviendrai peut-être un jour avec grand plaisir.

A l'équipe de pneumologie du CHPG de Monaco, en particulier,

Aux Docteurs MOUHSSINE, DE SALVADOR, LORILLOU, BONNAUD, MONEA, CELLARIO, à Mme SARTOR et en particulier à son Chef, le Docteur PERRIN,

A vous tous qui m'avez accueilli au sein de votre équipe, je vous adresse un grand merci. Vous m'avez si gentiment intégré malgré mon statut « d'immigré » :) ! Je suis honoré de la confiance que vous m'avez accordée. Je tiens à vous remercier également pour le temps que vous m'avez octroyé afin de finaliser ma thèse. Il a été si précieux !

Merci également à l'équipe soignante et aux secrétaires pour la bonne humeur que vous mettez au quotidien. Grâce à vous, les conditions de travail pour les médecins sont vraiment optimales. Mais attention... il va falloir arrêter de me taquiner, je vais bientôt changer de statut :) !

Je suis heureux et fier de pouvoir continuer avec vous et peut-être même inaugurer ensemble le nouvel hôpital de Monaco.

Au Docteur BERTHIER,

Merci pour vos conseils dans le domaine des statistiques pendant la dernière ligne droite. Votre compétence et votre gentillesse ont été une aide précieuse.

A M. PERROLLAZ, M. BALOG, M. CANONNE, M. TAN, M. CELLAURO, M. THERY, Mme DAUBE, M. COSSET, M. OLMI, M. GAUTIER et M. RIGAL, M LEROUX, Mme BENBASSAT-HOZE, Mme MAKHLOUF,

Ce travail n'aurait pu être mené à bien sans votre implication active. Je vous remercie très sincèrement pour votre aide et votre disponibilité. Nos bonnes relations ont sans aucun doute facilité cette étude et je garderai un très bon souvenir de notre collaboration.

Au Docteur GASPERINI,

Vous m'avez accordé votre confiance, confié votre patientèle et ainsi j'ai pu faire mes premiers remplacements. Pour tout cela, je tiens à vous remercier et vous dire combien j'ai apprécié de rencontrer un médecin tel que vous. A très bientôt peut-être...

A mes co-internes de la team Urgences Pasteur,

Merci à vous les seize guerriers de Pasteur 2. On a vécu le pire mais le meilleur aussi ! Nos souvenirs communs nous unissent à jamais.

A tous les co-internes avec qui j'ai travaillé,

Vincent, Julie, Adrien, Chloé, Pierre-Marie et à tous ceux que je ne nomme pas mais à qui j'adresse un grand merci pour notre travail ensemble et nos moments partagés.

A Juliette

INCROYABLE !!! C'est comme ça que je te décrirais le mieux !

J'ai été impressionné par tes compétences, ta gentillesse, ta disponibilité. Sans aucun doute, tu seras un super médecin. J'espère vraiment travailler de nouveau avec toi un jour. C'était vraiment cool !

A Loïc

Bon courage avec la merveilleuse équipe de Cannes ! Je te souhaite une grande réussite. Travailler avec toi a été super sympa. Merci pour ton aide, mais pas que... Merci aussi pour ton partage footballistique qui a su égayer nos longues journées à l'hôpital. On continuera sûrement à se croiser encore... à l'Allianz 🏈

A Thiphaine

J'ai adoré travailler avec toi. Ta bonne humeur sans faille et ta joie de vivre vont me manquer ! J'ai été impressionné par ta progression. Tu seras un merveilleux médecin. Merci de m'avoir libéré du temps, tu es vraiment super. Je te souhaite une grande réussite professionnelle et un grand périple au domaine des kangourous. De la petite île à la grande...

A Brian, Frédéric et Fredrik,

Mes copains de toujours. Déjà 20 ans que l'on partage notre amitié, nos rigolades et nos « déconnades ». Merci à vous trois pour tous ces moments inoubliables.

A Vincent et Greg,

A mes « vagabonds », je vous remercie pour votre coup de pouce en physique et pour votre soutien quotidien.

A mes parents,

Mes plus profonds remerciements vont vers vous.

Tout au long de mon cursus, vous m'avez toujours soutenu, encouragé et plus qu'aidé. Les mots me manquent pour apprécier à leurs justes valeurs l'éducation et les conseils que vous m'avez inculqués. Vous m'avez offert toutes les chances pour réussir.

Que la réalisation de ce travail, soit également l'aboutissement de vos efforts ainsi que l'expression de votre réussite.

A mon Bro,

Je n'ai pas été présent pour toi aussi souvent que je l'aurais voulu, mais après ces années d'étude et ces travaux herculéens de thèse, j'ai hâte que nous nous retrouvions et que nous passions enfin plus de temps ensemble. Nos passions communes 🎮, 🚗, 🏠, nous promettent de merveilleux moments.

A ma Lucie,

Que j'aime ...

Merci de m'avoir supporté tout au long de ces années. Tu es une compagne merveilleuse qui vient de me combler de bonheur en m'offrant un si beau bébé. Merci pour ton soutien, ton aide, ta patience et ta compréhension.

Merci aussi de m'avoir libéré du temps pendant cette période de thèse et t'être occupée aussi bien de notre fils.

Bientôt les rôles vont s'inverser et je te souhaite une grande réussite.

Merci tout simplement pour toutes ces années passées à tes côtés et toutes celles à venir...

A Maxence,

C'est à toi que je dédicace cette thèse, mon bébé d'amour.

Tu es l'élément clef et moteur de mon existence.

Tu m'as donné ces deux derniers mois, la force et la motivation.

Merci d'avoir pleuré toutes ces nuits, cela m'a permis de rester éveillé et de travailler de longues heures en te berçant :)

Tu es notre bonheur..... ♡

TABLE DES MATIERES

Remerciements	10
Listes des abréviations	22
INTRODUCTION	23
MATERIELS ET METHODES	38
Objectifs de l'étude	38
Profil de l'étude	38
Recueil des données	38
Critères d'inclusion	39
Critères de jugement.....	39
Matériels	39
Méthodes	41
Statistiques	42
RESULTATS	44
Description de la population.....	44
Critère de jugement principal de l'étude.....	48
Critères de jugement secondaires de l'étude.....	52
DISCUSSION	61
CONCLUSION	70
RESUME	72
BIBLIOGRAPHIE.....	73
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	77
Liste des figures.....	77
Liste des tableaux.....	77
Liste des graphiques.....	77
ANNEXES	78
SERMENT D'HIPPOCRATE	79

LISTES DES ABREVIATIONS

- BPCO** : Broncho pneumopathie chronique obstructive
- DIFF** : Différence
- GDS** : Gaz du sang
- IAH** : Index apnée hypopnée
- IRC** : Insuffisance respiratoire chronique
- PEP** : Pression expiratoire positive
- PG** : Polygraphie ventilatoire
- PPC** : Pression positive continue
- REM** : Sommeil paradoxal
- SAOS** : Syndrome d'apnée obstructive du sommeil
- SpO₂** : Saturation en oxygène
- VAS** : Voies aériennes supérieures
- VNI** : Ventilation non invasive
- VPPI** : Ventilation par pression positive intermittente

INTRODUCTION

*« Alors, sur le char du sommeil, on descend dans les profondeurs
où le souvenir ne peut plus le rejoindre et en deçà desquelles
l'esprit a été obligé de rebrousser chemin... »
A la recherche du temps perdu.
Marcel Proust*

Marcel Proust, grand insuffisant respiratoire et grand insomniaque évoque dans cette phrase le parcours du dormeur. Sa difficulté à respirer rendait ses nuits si difficiles, qu'il les redoutait au point de décider de ne plus dormir la nuit.

Le sommeil est l'état opposé à l'éveil. Il se caractérise par une perte de conscience temporaire du monde extérieur, sans perte de la sensibilité sensorielle.

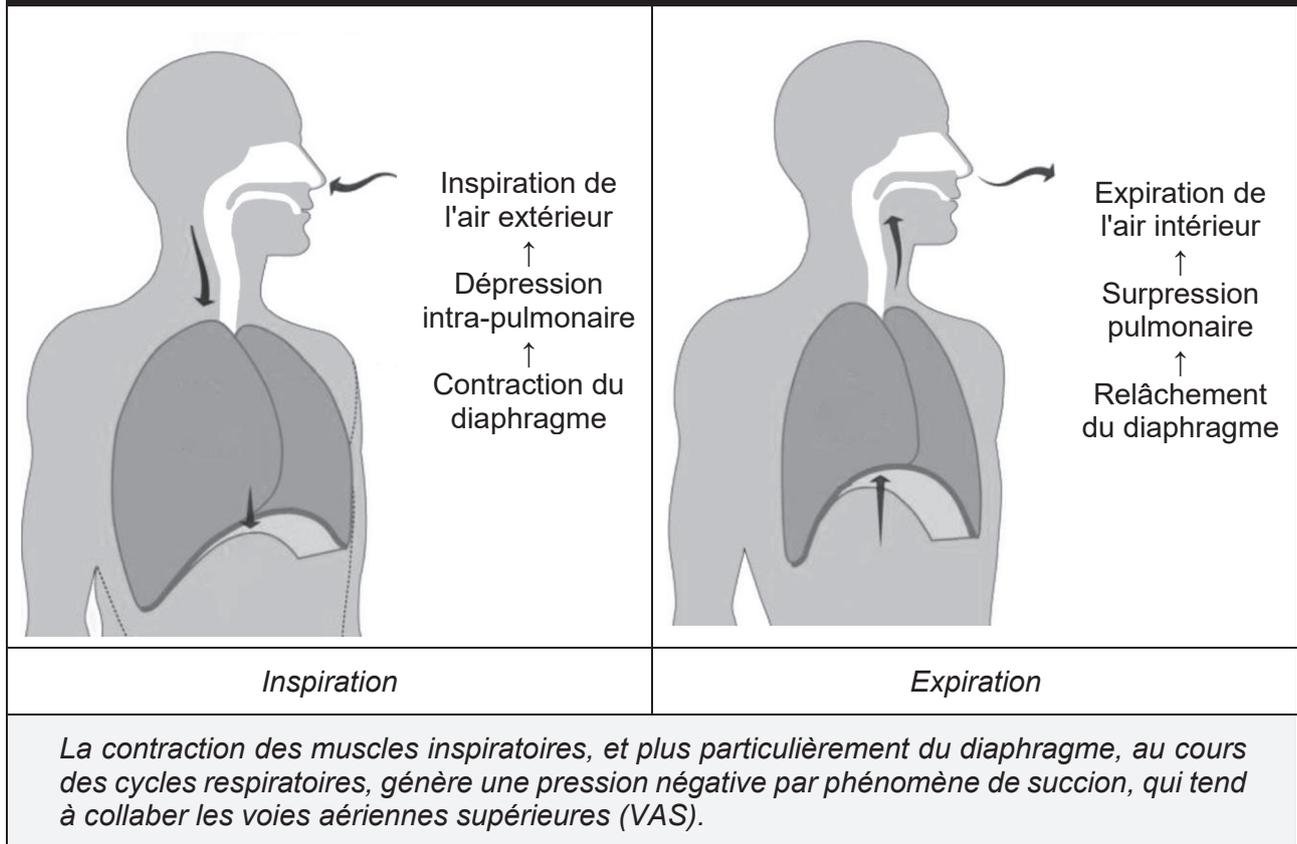
Au cours de l'éveil, la perméabilité des voies aériennes supérieures à l'inspiration est le résultat de forces opposées qui s'exercent sur les parois pharyngées.

La pression négative engendrée par la contraction des muscles inspiratoires, et plus particulièrement du diaphragme, génère un phénomène de succion qui tend à collaber les voies aériennes supérieures (VAS).

A l'opposé, la force générée par les muscles dilatateurs des voies aériennes supérieures, s'oppose à ce collapsus en maintenant les voies aériennes supérieures ouvertes pendant l'inspiration [Figure 1, page 24].

L'endormissement puis la plongée dans le sommeil, modifient certains paramètres physiologiques, tels que : baisse de la commande ventilatoire, moindre chémosensibilité des centres respiratoires à l'hypoxémie et à l'hypercapnie, augmentation des résistances des voies aériennes (supérieures et inférieures) majorée au cours du sommeil paradoxal (REM), hypotonie des muscles squelettiques pendant le REM et enfin diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle liée au décubitus [1-4].

Cycles respiratoires physiologiques



Forces agissant sur les VAS

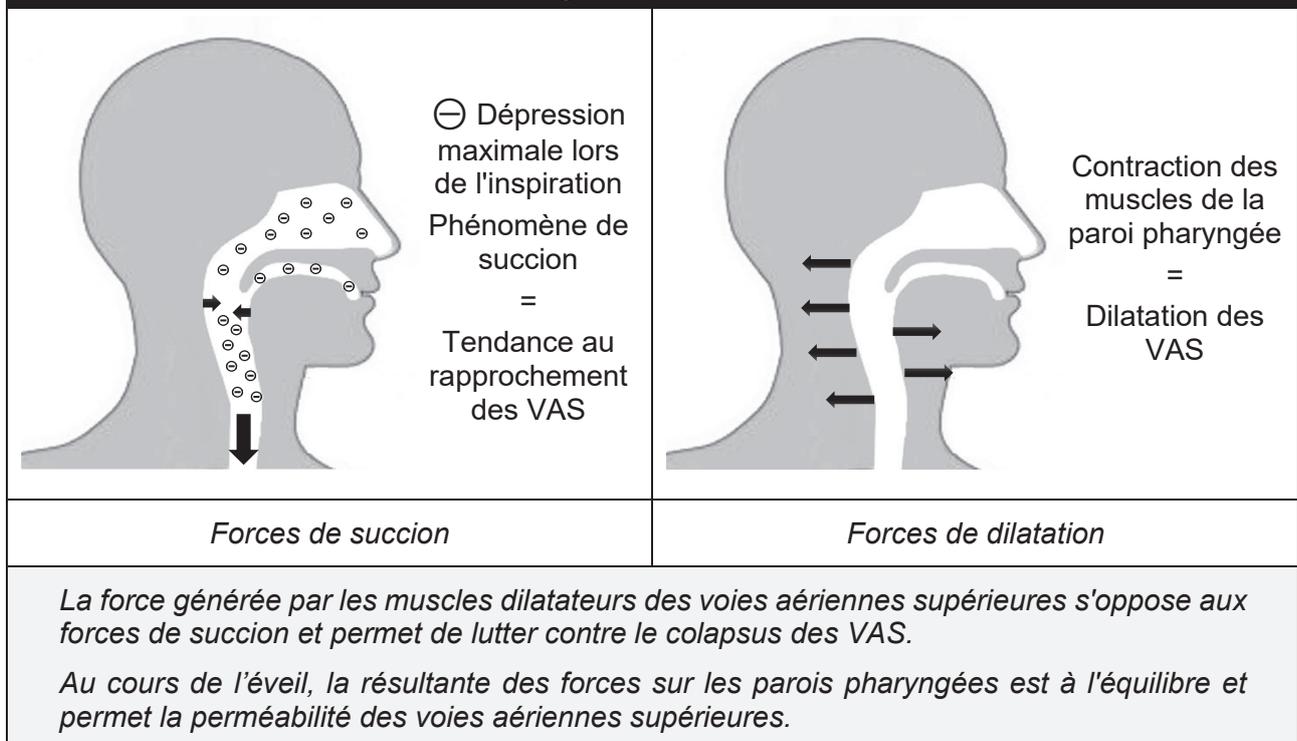


Figure 1 - Forces agissant sur les parois pharyngées

Ces variabilités, naturellement prévues pour autoriser un repos minimum de l'appareil respiratoire au cours du sommeil, peuvent cependant aggraver des pathologies ventilatoires préexistantes ou être à l'origine de pathologies respiratoires spécifiques [5].

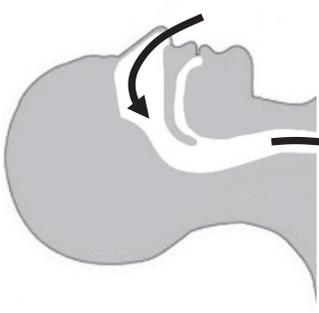
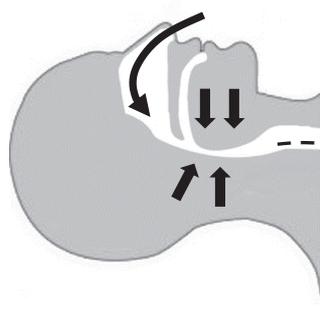
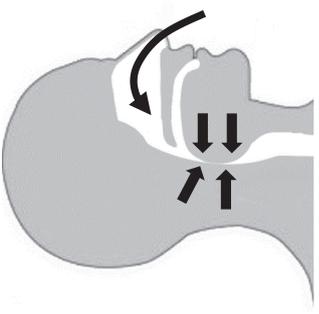
Ainsi ces modifications physiologiques, par moindre stimulus central ou fragilisation de la musculature respiratoire pendant le sommeil peuvent faire apparaître l'insuffisance respiratoire voire l'hypoventilation alvéolaire au cours de troubles ventilatoires obstructifs et restrictifs. Aussi, l'augmentation des résistances des voies aériennes supérieures peut faciliter la survenue d'un syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS) ou compliquer un syndrome obésité hypoventilation d'un SAOS [6,7] [Figure 2, page 26].

La prise en charge thérapeutique des troubles respiratoires nocturnes repose sur l'utilisation de la ventilation non invasive (VNI) nocturne [8] qui regroupe principalement deux techniques :

La pression positive continue

La pression positive continue (PPC) représente le traitement de première intention du SAOS. Le principe de fonctionnement de la PPC réside dans le maintien d'une pression positive au cours de l'expiration (PEP) pour maintenir les VAS béantes afin d'éviter leur collapsus à l'inspiration suivante [8,9] [Figure 2, page 26].

L'efficacité de la PPC sur le maintien des VAS et la régression de leur fermeture au cours du sommeil est parfaitement démontrée, et ce dès la première nuit d'utilisation. Cependant, la prévention des complications cardio-vasculaires nécessite une observance minimale et quotidienne de 5 à 6 heures par nuit [8,10]. Dans notre pays en 2014, on évaluait à plus de 828 000, les patients qui bénéficiaient d'une PPC nocturne [11].

Variabilité physiopathologique des VAS	
 <p>Pas de limitation de débit</p>	 <p>Limitation de débit Hypopnée</p>
<i>Respiration physiologique</i>	<i>Réduction du diamètre des VAS</i>
 <p>⊗ Arrêt du débit Apnée</p>	<p><i>La réduction du tonus des muscles dilatateurs du pharynx est responsable d'une moindre ouverture des VAS.</i></p> <p><i>Une pression critique basse entraîne le collapsus des VAS pouvant générer hypopnée ou apnée.</i></p>
<i>Obstruction complète des VAS</i>	

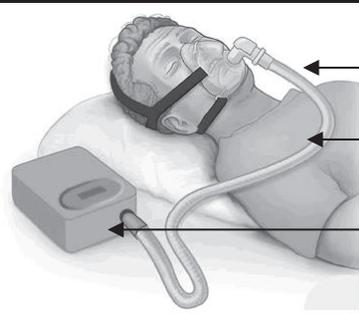
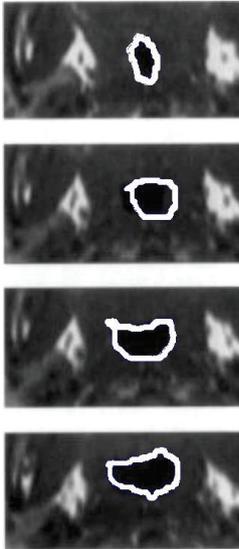
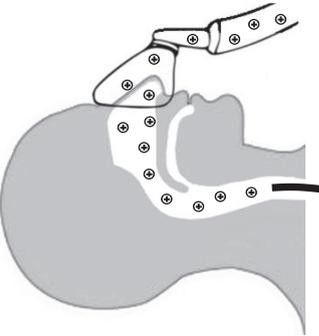
Thérapeutique face à l'obstruction des VAS		
 <p>Masque Tuyau Ventilateur</p>	<p>Pression (PEP)</p> <p>0 cm H₂O</p> <p>5 cm H₂O</p> <p>10 cm H₂O</p> <p>15 cm H₂O</p>	<p>Diamètre des VAS</p> 
 <p>Pressurisation des VAS = Dilatation des VAS</p>		
<p>La ventilation nocturne permet de maintenir une pression positive dans les VAS au cours de l'expiration, limitant le collapsus.</p>	<p>Compliance des voies aériennes supérieures soumises à différents niveaux de pression expiratoire lors du traitement par PPC.</p>	

Figure 2 - Compliance des VAS

La ventilation par pression positive intermittente

La ventilation par pression positive intermittente (VPPI) nocturne représente un traitement de choix au cours de l'insuffisance respiratoire chronique (IRC) hypercapnique [12,13].

En matière de VPPI, les ventilateurs à régulation de pression ou barométriques sont les plus utilisés. En ce qui concerne les modes de ventilation, l'utilisation du mode Spontaneous Timed (ST) est classique [12]. Dans ce mode de ventilation, les cycles respiratoires peuvent être déclenchés ou contrôlés et le cyclage peut être spontané ou assisté. Enfin, un réglage adapté de la PEP permet de sensibiliser le déclenchement et/ou de stabiliser les VAS [14,15].

On a clairement montré que la VPPI à domicile permettait d'améliorer la qualité du sommeil, la qualité de vie et la survie au cours de l'IRC restrictive [16,17].

Cependant, au cours de l'IRC obstructive, les résultats sont plus controversés [18]. Toutefois, une étude récente met en évidence une augmentation de la survie au cours de la BPCO traitée par VPPI [19,20] à domicile.

Du fait du retentissement défavorable du sommeil sur la ventilation, la VPPI à domicile est principalement proposée au cours du sommeil [21-23].

Qu'il s'agisse de PPC ou de VPPI, ces techniques utilisent des interfaces non invasives, principalement des masques (nasaux, avec embouts narinaires, nasobuccaux ou faciaux, buccaux) ou des embouts buccaux [Figure 3, page 28].

Le type d'interface utilisée dans la ventilation nocturne est fondamental car il doit s'adapter à la morphologie du patient pour une assistance ventilatoire optimale.

Par exemple, des études menées en France sur la PPC ont montré que le choix initial du masque a une grande influence sur l'acceptation du traitement et son observance [24,25].

Interfaces nasales	
	
<i>Narinaire</i>	<i>Nasale</i>
Avantages	Inconvénients
Faible espace mort	Fuites buccales possibles
Communication possible	Obstruction nasale
Alimentation possible	Sècheresse buccale
Expectoration possible	
Moindre risque inhalation	
Moindre distension digestive	
Moindre claustrophobie	
Meilleur confort	
Interfaces faciales	
	
<i>Bucco-nasale</i>	<i>Full-face</i>
Avantages	Inconvénients
Contrôle fuite buccale	Espace mort important
	Claustrophobie
	Risque d'inhalation
	Asphyxie
	Alimentation impossible
	Sècheresse buccale

Figure 3 - Les différents types d'interfaces - Avantages & inconvénients

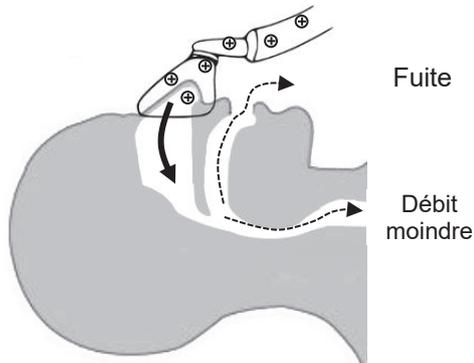
Parmi toutes ces interfaces, le masque nasal est de loin le plus utilisé et le mieux adapté au traitement à domicile par PPC ou par VNI. Il doit être classiquement proposé en première intention car mieux toléré à long terme [26] [Figure 3, page 28].

Néanmoins, l'interface nasale peut être limitée par la survenue de fuites buccales qui peuvent nuire au confort, à l'efficacité et à l'observance du traitement [27-31]. De plus, il a pu être démontré que l'ouverture buccale au cours du sommeil modifiait les conditions anatomiques de fonctionnement des muscles dilatateurs des voies aériennes supérieures et ainsi s'accompagnait d'une majoration de la résistance VAS [32].

Face à l'ouverture de la bouche, l'utilisation d'une mentonnière est une option. Son principe est de maintenir la bouche fermée pour limiter les fuites. Bien que l'on ait montré que la mentonnière pouvait diminuer significativement les fuites buccales, il semble qu'elle puisse être responsable de ronflements [33] [Figure 4, page 30].

Ainsi, l'efficacité de la mentonnière sur le contrôle des fuites buccales est entachée de fermeture des VAS. Cet effet indésirable pourrait être lié à l'orientation de la traction exercée par la mentonnière sur le menton. Par exemple, en cas de traction de bas en haut et d'avant en arrière, la mentonnière entraîne une rétroimpulsion du maxillaire inférieur et ferme les VAS. Ainsi, le mode de traction adapté sur le menton devrait être vertical et de bas en haut pour prévenir l'obstruction des VAS [Figure 4, page 30]. Par ailleurs, il est important de noter que la mentonnière est classiquement mal tolérée et souvent insuffisamment efficace [34].

Fuites buccales



Lors de l'utilisation de la ventilation nocturne avec masque nasal, au cours de la nuit, des ouvertures buccales peuvent survenir entraînant une moindre efficacité du traitement et un inconfort d'utilisation.

Solutions mentonnières



Traction verticale



Traction oblique

La mentonnière permet le contrôle des fuites buccales. Cependant la plupart exerce une traction oblique vers le haut et l'arrière, entraînant le recul de la mandibule, fermant ainsi les VAS. Le mode de traction le plus adapté sur le menton devrait être vertical.

Figure 4 - Fuites buccales et mentonnières

En cas de refus de mentonnière, l'utilisation d'un masque naso-buccal ou facial peut alors être proposée. Cependant, cette interface qui devrait rester une alternative, est souvent utilisée par facilité. Aussi, peut-elle être liée à des complications qui associent : claustrophobie, risque d'inhalation, inconfort du fait de leur gabarit, port de lunettes impossible et aussi recul du maxillaire inférieur par appui sur sa portion antérieure [Figure 3, page 28].

Une attention toute particulière est donc nécessaire au moment de leur mise en place pour minimiser leurs effets indésirables. En particulier, le choix d'une taille adaptée avec gabarit est essentiel pour limiter le serrage du harnais [35]. En pratique, on évoque classiquement que le serrage idéal du harnais, si la taille de l'interface est adaptée, doit pouvoir laisser passer 2 travers de doigts du praticien entre la joue du patient et la sangle en l'absence de toute fuite [36].

Bien que la PPC et la VPPI représentent les traitements de choix dans la prise en charge du SAOS et de l'hypoventilation nocturne, ces techniques comportent des faiblesses.

En effet, la baisse de la commande ventilatoire au cours du sommeil induit une variation de la fréquence et de l'amplitude respiratoire au cours de la nuit, modifiant ainsi le volume courant. Cette irrégularité de ventilation minute nécessiterait l'adaptation continue du ventilateur (VPPI) à la physiologie respiratoire nocturne, ce qui peut être difficile puisque le ventilateur est classiquement figé par ses réglages.

Aussi, le sommeil s'accompagne d'une variabilité de la résistance des VAS au cours de la nuit, d'abord liée à des modifications de la conformation anatomique imputables à la position (décubitus dorsal, ventral, latéral), mais aussi au stade de sommeil dans lequel le sujet se trouve [1-4]. Par exemple, il est admis que les résistances des voies aériennes sont significativement plus élevées au cours du

REM. Enfin, la consommation d'alcool, de sédatif et la privation de sommeil participent à augmenter la résistance des VAS [37].

Là encore, tous ces phénomènes nécessitent une adaptation permanente du niveau de pression expiratoire positive pour maintenir les VAS ouvertes [Figure 5, page 33].

Par ailleurs, ces techniques sont associées à de nombreux effets indésirables.

Les complications cutanées, à type d'escarre, liées à l'interface et de gravité variable sont fréquentes. L'arête nasale en est un site privilégié [38-40]. Il en est de même de la sécheresse du nez et des VAS qui peuvent participer à l'augmentation des résistances des VAS ou à d'autres complications à type d'épistaxis ou de sinusite [41].

L'insufflation gastro-intestinale est une plainte rencontrée dans près de 80% des cas [42,43]. Au cours de l'IRC, cette complication peut générer de la dyspnée et parfois conduire le patient à l'inobservance.

En cas d'interface non adaptée, le risque de fuite non intentionnelle devient majeur.

Dans ce cas, malgré l'augmentation de la turbine, la pression de consigne n'est pas respectée, responsable d'une inefficacité de l'assistance ventilatoire.

Enfin, au cours de la VPPI, l'asynchronisme patient-ventilateur représente la complication la plus fréquente après les fuites non intentionnelles [44,45]. Leurs causes sont multiples : réglages inadéquats du ventilateur, défaillances techniques du ventilateur, fuites non intentionnelles, obstruction des VAS. Cette complication peut également altérer la tolérance, l'observance et « in fine » l'efficacité thérapeutique.

Facteurs influençant les VAS

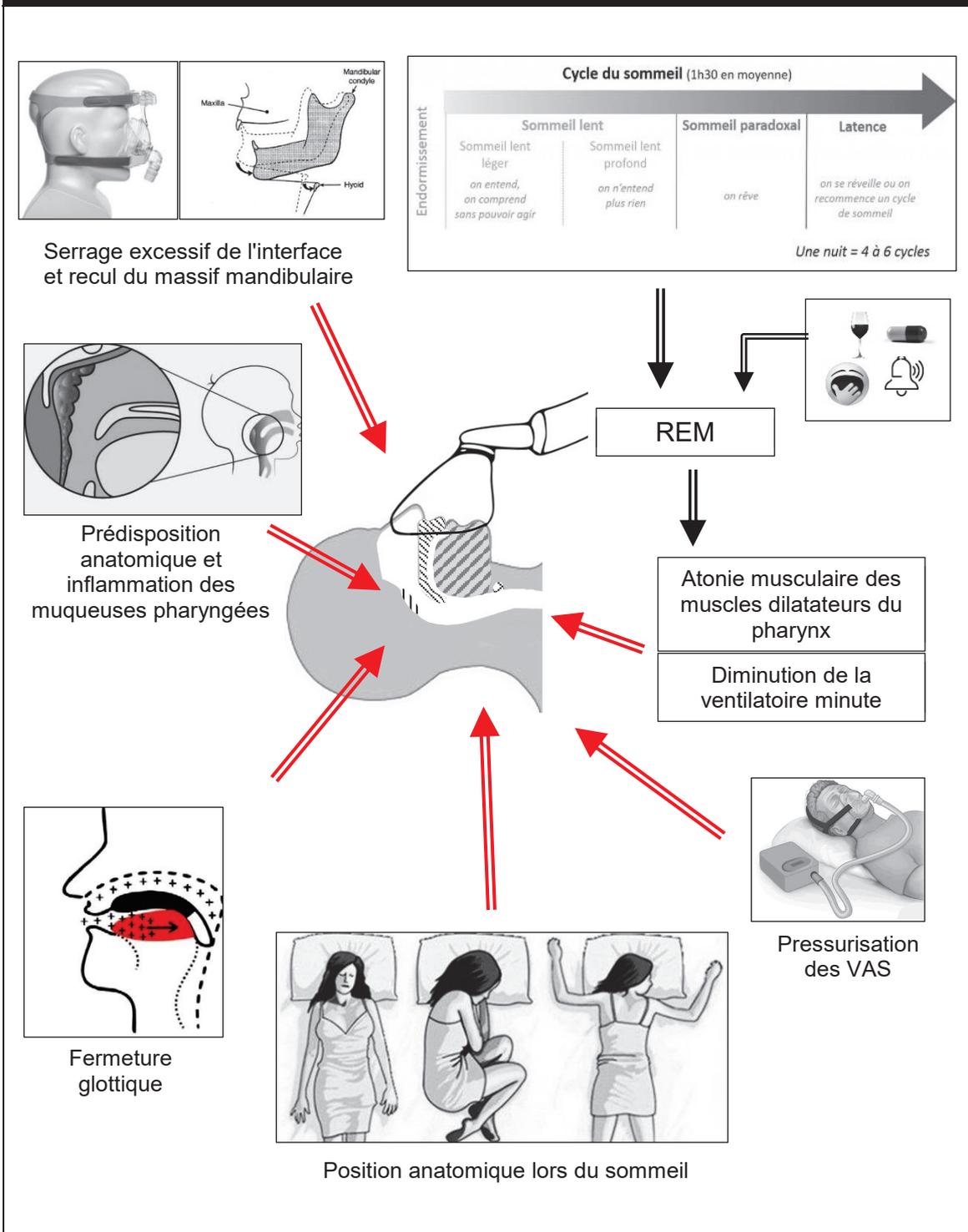


Figure 5 - Facteurs influents sur les VAS au cours du sommeil

Bien qu'il ait été montré que les fuites non intentionnelles et l'asynchronisme patient ventilateur représentaient les causes d'échec les plus fréquentes de ces techniques, l'obstruction des VAS reste cependant une cause d'échec significative. Les mécanismes sont nombreux [46-51].

Le calibre des VAS a été estimé comme étant de l'ordre de 1 cm² environ, avec toutefois une grande variabilité chez un même individu selon sa position (allongée / debout). La position allongée en décubitus dorsal favorise par gravité, le recul postérieur du massif lingual, qui réduit lui aussi le diamètre antéro-postérieur des VAS.

Au cours du sommeil, sous l'effet de la baisse physiologique de la commande ventilatoire, la réduction du tonus des muscles dilatateurs du pharynx est responsable d'une moindre ouverture des VAS au temps inspiratoire. De plus, la diminution de la ventilation minute s'accompagne d'une réduction de la traction caudale qui s'exerce sur les VAS, cause supplémentaire de réduction de calibre des VAS [52-54].

En cas de pression critique basse (étiopathogénie du SAOS), la moindre dépression intra-thoracique à l'inspiration entraîne un collapsus des VAS pouvant générer hypopnée ou apnée. La variabilité du tonus musculaire est responsable d'une modification structurale des VAS au cours du sommeil, et principalement pendant les périodes de sommeil paradoxal où il existe une disparition totale du tonus des muscles striés (à l'exception du diaphragme et des muscles oculaires) [51,52].

Sa durée représente environ 25% du temps total de sommeil. Cette atonie musculaire a pour conséquence, de faire du sommeil paradoxal le stade de sommeil pendant lequel la collapsibilité des voies aériennes supérieures est maximale.

La collapsibilité des VAS peut être majorée par la coexistence de prédispositions anatomiques comme : rétrognatisme, hypertrophie du voile du palais et/ou des amygdales, ou encore macroglossie [55]. Enfin, la collapsibilité des VAS est également influencée par les caractéristiques de la muqueuse pharyngée dont l'épaisseur peut varier en fonction de nombreux facteurs inflammatoires ou vasculaires.

Au cours de la PPC en mode autopiloté ou au cours de la VPPI, une hyperventilation peut générer une fermeture glottique en cas d'hypersensibilité au CO₂ par sollicitation du seuil d'apnée et donc une baisse de la commande ventilatoire. Une importante variabilité interindividuelle de ce seuil d'apnée est admise dans la littérature [56,57].

La majoration de l'obstruction des VAS peut également être secondaire à l'interface et notamment naso-buccale ou faciale [58,59]. De par son concept, un masque facial dit « standard » prend appui sur la racine du nez et sur la portion antérieure du maxillaire inférieur. Certains masques proposent en plus un appui sur le front. En cas de serrage excessif, souvent dû à une taille inadaptée, l'appui du masque sur le menton déplace la mandibule vers l'arrière, responsable d'une réduction de calibre des VAS par rapprochement de la base de la langue et de la paroi postérieure du pharynx.

Un nouveau type de masque naso-buccale vient de voir le jour, commercialisé sous le nom d'Amara View™ de Philips Respironics®, (Murrysville, USA). Il est conçu avec pour ambition première d'augmenter le confort des patients [Figure 6, page 37].

Comparativement à un masque standard, son architecture particulière permet de :

- Supprimer le point de compression nasal
- Dégager le champ de vision et rendre possible le port de lunettes
- Réduire l'encombrement, le poids et la sensation de claustrophobie.

De plus son appui facial théorique portant principalement sur la portion du maxillaire supérieur et l'orientation de ses sangles de serrage permettraient de réduire la pression exercée par le masque sur le menton. Ainsi, ce masque pourrait protéger les patients des phénomènes de rétro-mandibulie induits, diminuer la résistance des VAS et donc pourrait réduire les évènements obstructifs pharyngés résiduels.

Dans un travail rétrospectif mené dans le service de Pneumologie du Centre Hospitalier Princesse Grace de Monaco, nous avons donc tenté d'évaluer l'impact de ce nouveau masque Amara View™ (Philips Respironics®, Murrysville, USA) sur les VAS.

Comparaison des deux masques



Classique



Amara View



Classique



Amara View

Le Masque Amara View™ de par sa nouvelle architecture supprime le point de compression nasale, dégage le champ de vision et rend possible le port de lunettes, sa taille et son poids étant réduits la sensation de claustrophobie diminue. Son appui facial portant principalement sur la portion du maxillaire supérieur ainsi que l'orientation de ses sangles de serrage permettraient de réduire la pression exercée par le masque sur le menton.

Figure 6 - Comparaison des deux types de masques

MATERIELS ET METHODES

OBJECTIFS DE L'ETUDE

Le but de notre travail était d'évaluer l'apport du masque Amara View™ dans la stabilisation des voies aériennes supérieures au cours de l'assistance ventilatoire nocturne par PPC ou VPPI.

PROFIL DE L'ETUDE

Notre étude rétrospective monocentrique a été réalisée sur la cohorte de patients suivie par le service de pneumologie du centre hospitalier Princesse Grace de Monaco.

Nous avons colligé les dossiers de patients traités par ventilation nocturne ayant bénéficié du remplacement de leur masque facial par un masque Amara View™ entre janvier et mars 2018.

RECUEIL DES DONNEES

Pour les patients atteints d'IRC et traités par VPPI nocturne, les données qui ont été colligées émanaient d'analyse par polygraphie ventilatoire nocturne pratiquée sous VPPI.

En ce qui concerne les sujets atteints de SAOS et traités par PPC nocturne, les données colligées étaient issues des logiciels des PPC.

Il est important de préciser que tous les examens pratiqués correspondaient à des actes réalisés en routine dans le cadre d'une surveillance habituelle d'une ventilation nocturne par PPC ou VPPI.

CRITERES D'INCLUSION

- Patients atteints d'une IRC traitée par VPPI nocturne au long cours
- Patients atteints d'un SAOS traité par PPC
- Patients en état stable défini par l'absence d'hospitalisation pour exacerbation respiratoire dans les six derniers mois
- Patients ayant bénéficié, dans une démarche de soin courante d'un changement d'interface faciale standard pour un masque Amara View™

CRITERES DE JUGEMENT

Critère principal de jugement :

Le critère d'évaluation principal était la quantification horaire des événements respiratoires obstructifs ou index d'apnée hypopnée sous PPC ou VPPI avec masque facial Amara View™ versus masque facial standard.

Critères secondaires de jugement :

- Les données d'oxymétrie nocturne sous PPC ou VPPI (SpO₂ moyenne, SpO₂ minimale, temps passé avec SpO₂ inférieure à 90%, et index de désaturation).
- Les données de capnométrie transcutanée nocturne sous PPC (PTcCO₂ moyenne, PTcCO₂ médiane, PTcCO₂ maximale)
- Les données issues d'un questionnaire sur la qualité de ventilation (Sainte-Mary)

MATERIELS

Interfaces

- Masque facial standard (ResMed® : Quattro Air™ & AirFit F10™ et F20™, Philips Respironics® : Amara Gel™, Fisher & Paykel® : Simplus™)
- Masque Philips Respironics® : Amara View™ avec marquage CE

Polygraphie ventilatoire sous VPPI

Utilisation du polygraphe : NOX A1™, NOXTURNAL™ (ResMed, Sydney, Australie)

Données monitorées au cours d'une polygraphie sous VPPI avec NOX A1™ :

- Pression au masque
- Débit insufflé et expiré à l'aide d'un pneumotachographe placé entre le ventilateur et le circuit de ventilation
- Mouvements thoraciques et abdominaux par méthode pléthysmographique
- Oxymétrie de pouls (SpO₂)

Évènements respiratoires désaturant analysés au cours de la polygraphie :

- Index de chute de débit ou IAH
- Fuites non intentionnelles
- Index des asynchronismes patient/machine

Données issues des logiciels des PPC pour les patients SAOS

Utilisation du logiciel RESCAN™ (ResMed®, Sydney, Australie) pour l'analyse des données nocturnes issues de la carte mémoire du ventilateur.

Données monitorées :

- Réglages de la PPC (PEP, rampe)
- IAH
- Fuites non intentionnelles (médiane et au 95ème percentile)
- Durée d'utilisation

Oxymètre de pouls

Utilisation : Resmed® Reslink™

Données monitorées :

- SpO₂ moyenne
- SpO₂ minimale
- Temps passé avec SpO₂ inférieure à 90%

Capnométrie transcutanée

Utilisation : Resmed® Sentec™

Données monitorées :

- PTcCO₂ moyenne
- PTcCO₂ médiane
- PTcCO₂ maximale

Questionnaire de qualité de ventilation

Un questionnaire validé pour l'évaluation de la qualité du sommeil sous ventilation non invasive a été utilisé. Il s'agit du questionnaire de Sainte-Mary. Il était systématiquement soumis au patient le matin au réveil.

METHODES

Recrutement :

La base de données hospitalière du CHPG a été consultée afin de chercher les patients traités par PPC ou VPPI utilisant le masque Amara View™.

Déroulement :

Pour les patients traités par PPC, les données de deux nuits consécutives étaient colligées.

Il s'agissait des données présentes sur la carte mémoire de l'appareil, des données d'oxymétrie, de capnométrie transcutanée, ainsi que celles de l'échelle de confort de ventilation de Sainte-Mary :

- La première nuit correspondait au traitement avec le masque standard
- La seconde nuit, quelques jours plus tard, correspondait au traitement avec Amara View™

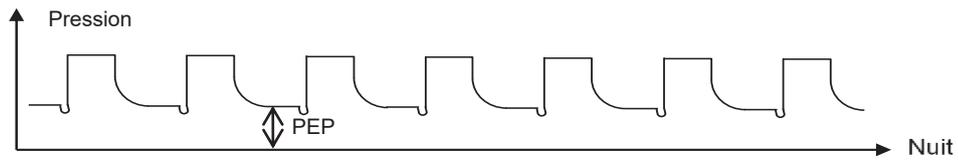
[Figure 7, page 43]

Pour les patients traités par VPPI, les données de polygraphie ventilatoire de 2 nuits consécutives (avec masque standard puis Amara View™) ont été colligées.

STATISTIQUES

L'ensemble des données a été entré dans un tableau du logiciel Microsoft Excel et les représentations graphiques des différents résultats ont été réalisées grâce à ce même logiciel. Les données quantitatives des nuits d'enregistrement étaient continues et appariées. Le nombre d'échantillons analysés n'était pas encore suffisant (inférieur à 30) pour assurer une distribution gaussienne des variables. Ainsi le test de significativité habituel dit test de T de Student n'a pu être appliqué sans risque d'erreur. Notre alternative a été d'utiliser le test de rang signé de Wilcoxon.

Déroulement pour les patients IRC traités par VPPI



Nuit 1



Masque facial classique



Polygraphie ventilatoire



Quantification :
IAH, fuite, Asynchronisme
SpO₂
Questionnaire

Recueil de données

Nuit 2



Masque Amara View™



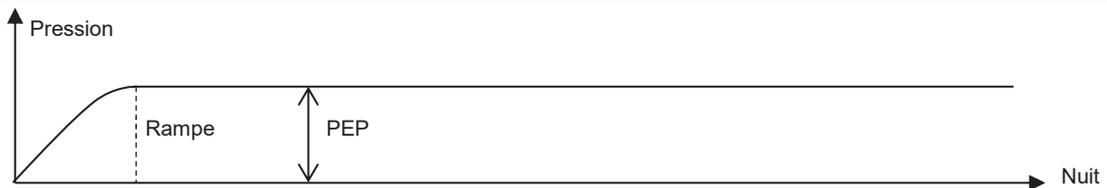
Polygraphie ventilatoire



Quantification :
IAH, fuite, Asynchronisme
SpO₂
Questionnaire

Recueil de données

Déroulement pour les patients SAOS traités par PPC



Nuit 1



Masque facial classique



Logiciel Rescan™



Quantification :
IAH, fuite
SpO₂, PTcCO₂
Questionnaire

Recueil de données

Nuit 2



Masque Amara View™



Logiciel Rescan™



Quantification :
IAH, fuite
SpO₂, PTcCO₂
Questionnaire

Recueil de données

Figure 7 - Déroulement des nuits

RESULTATS

DESCRIPTION DE LA POPULATION

Concernant les patients atteints d'IRC et traités par VPPI nocturne.

Les données de 7 sujets ont été colligées.

Patient	Pathologie	Sexe	Age (année)	IMC kg/m ²
1	Overlaps syndrome	F	74	34
2	Overlaps syndrome	F	68	42
3	Insuffisance diaphragmatique	F	70	33
4	Overlaps syndrome	H	72	27
5	Overlaps syndrome	H	55	43
6	Overlaps syndrome	H	68	34
7	Syndrome neuro-musculaire	F	70	26

Tableau 1 - Caractéristiques des patients traités par VPPI

Patient	VPPI (Modèle - Marque)	Masque (Modèle)	Mode	PIP ¹ cmH ₂ O	PEP ² cmH ₂ O	FR ³ (/min)	O ₂ (L/min)
1	Lumis 150 - Resmed	Resmed F10	ST ⁴	25	14	15	1
2	Lumis 150 - Resmed	Resmed F10	ST	10	7	14	2
3	Prisma Vent 40 - Löwenstein	Resmed F10	ST	15	8	12	1
4	Lumis 150 - Resmed	Resmed Quattro Air	ST	16	6	12	0.5
5	Lumis 150 - Resmed	Resmed F10	ST	18	12	14	0
6	Lumis 150 - Resmed	Resmed F20	ST	17	12	12	0.5
7	Lumis 150 - Resmed	Resmed Quattro Air	ST	21	17	20	0

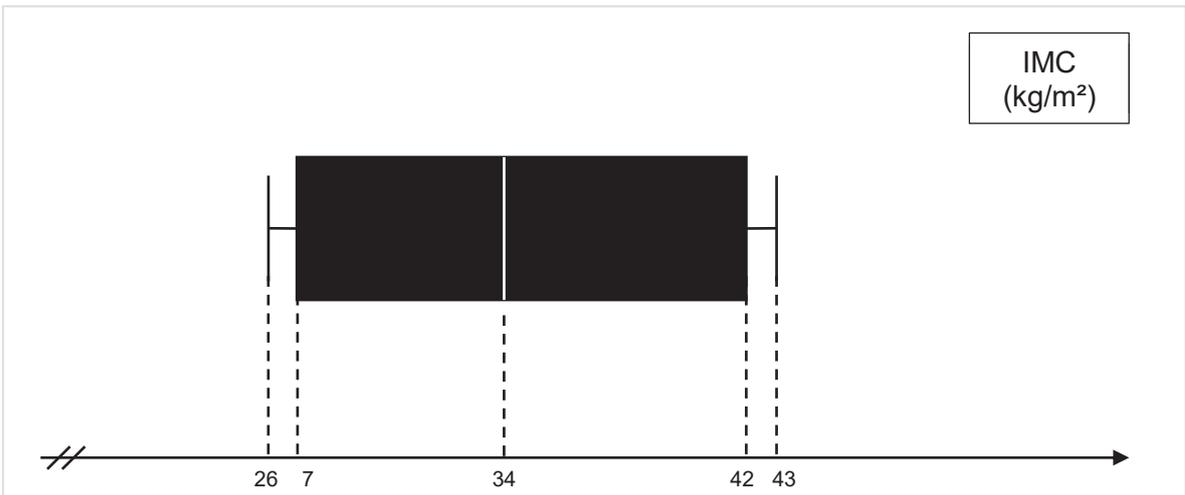
Tableau 2 - Paramètres des VPPI

¹ PIP = pression inspiratoire positive

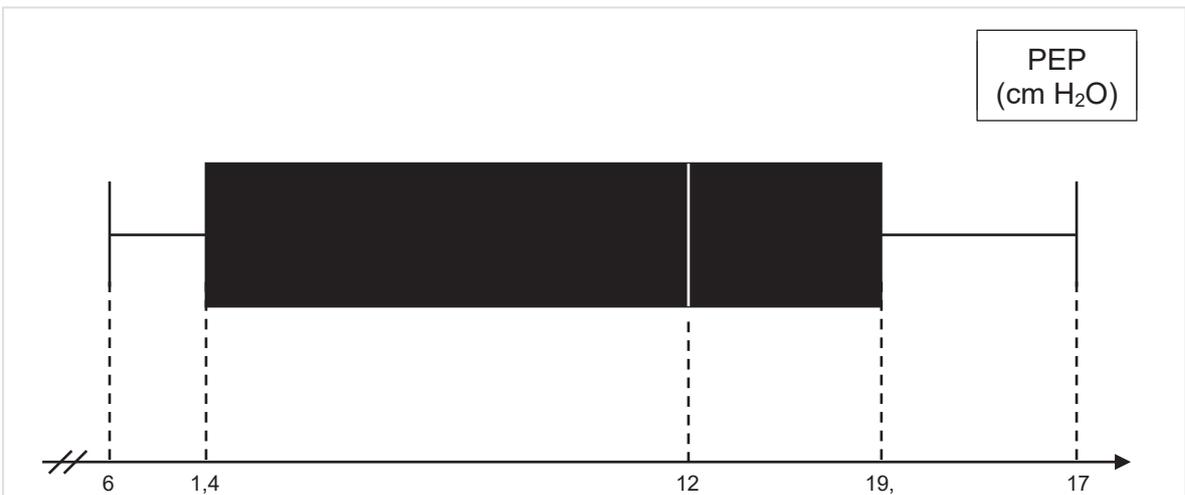
² PEP = pression expiratoire positive

³ FR = fréquence respiratoire

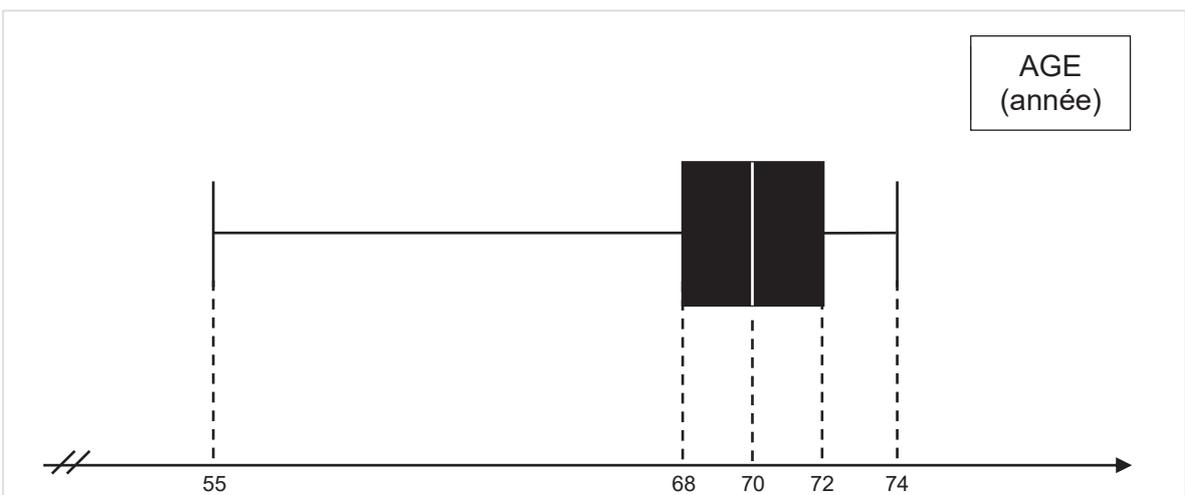
⁴ ST = spontaneous timed



Graphique 1 - Répartition de l'échantillon en fonction de l'IMC pour les VPPI



Graphique 2 - Répartition de l'échantillon en fonction de la PEP pour les VPPI



Graphique 3 - Répartition de l'échantillon en fonction de l'Age pour les VPPI

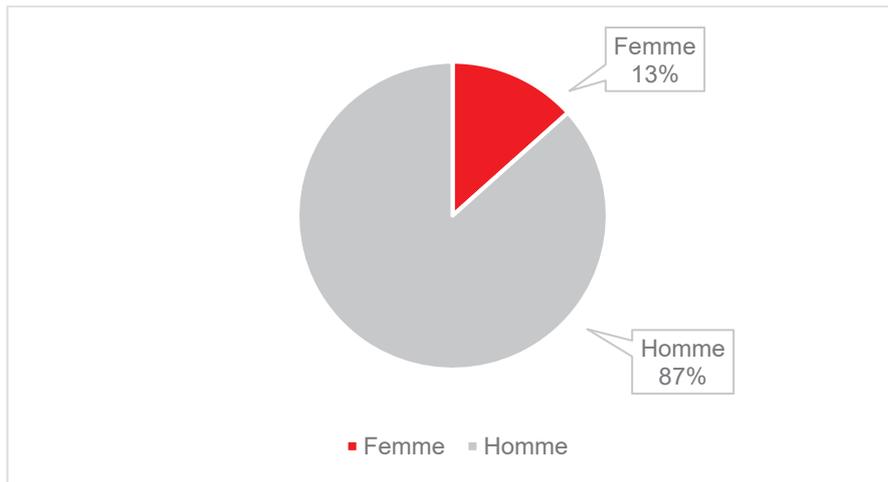
En ce qui concerne les sujets atteints de SAOS et traités par PPC nocturne.

Les données de 15 patients ont été colligées.

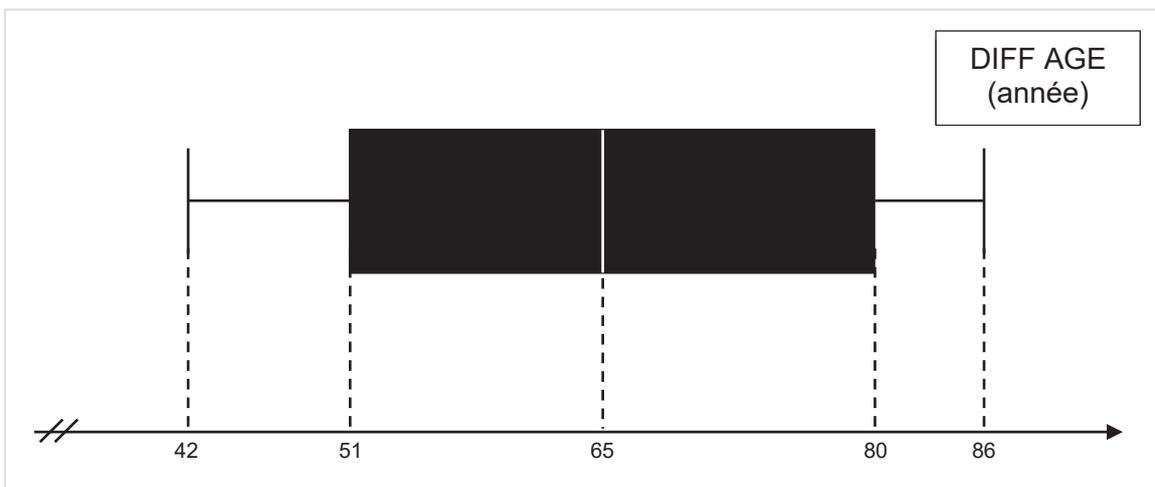
Patient	Sexe	Age (année)	PPC Modèle Marque	Masque Modèle	PEP ⁵ cmH ₂ O	Rampe (min)	O ₂ (L/min)
1	M	42	Resmed S10	Facial confort breeze	10	45	0
2	M	65	Resmed S10	Facial Resmed F20	16	10	0
3	M	47	Resmed S10	Facial Resmed F20	10	20	0
4	F	62	Resmed S10	Simplus	7	45	0
5	M	78	Resmed S10	Quattro Air	11	20	0
6	M	84	Resmed S10	Quattro Air	15	5	0
7	M	80	Resmed S10	Quattro Air	8	20	0
8	F	79	Resmed S10	Quattro Air	11	20	0
9	M	56	Resmed S10	Facial Resmed F10	10	20	0
10	M	81	Resmed S10	Quattro Air	10	20	0
11	M	86	Resmed S10	Quattro Air	10	20	0
12	M	59	Resmed S10	Quattro Air	8	20	0
13	M	69	Resmed S10	Facial Resmed F10	10	20	0
14	M	51	Resmed S10	Facial Resmed F10	10	20	0
15	M	49	Resmed S10	Facial Resmed F10	8	30	0

Tableau 3 - Caractéristiques des patients et machines de PPC

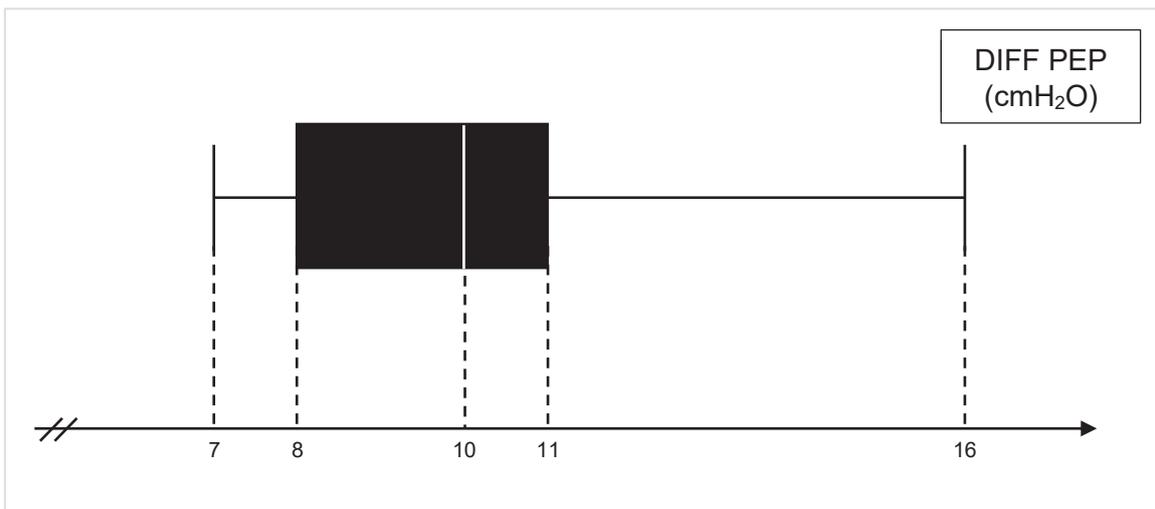
⁵ PEP = pression expiratoire positive



Graphique 4 - Répartition en fonction du genre pour les PPC



Graphique 5 - Répartition de l'échantillon en fonction de l'Age pour les PPC



Graphique 6 - Répartition de l'échantillon en fonction de la PEP pour les PPC

CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL DE L'ETUDE

L'IAH est l'index d'apnée hypopnée. Il permet de recenser le nombre d'évènements respiratoires par heure (n/h). Il est le paramètre classiquement utilisé pour quantifier l'obstruction des voies aériennes supérieures.

Pour les patients insuffisants respiratoires chroniques (IRC) traités par VPPI :

Patient	IAH Nuit 1 (n/h)	IAH Nuit 2 (n/h)	Différence IAH (n/h)
1	5.8	1.6	4.2
2	47.1	18.8	28.3
3	14.6	7.9	6.7
4	16.4	6.9	9.5
5	11.1	9.7	1.4
6	14.8	11.2	3.6
7	13.8	8.3	5.5
Moyenne	17.7	9.2	-8.5
Ecart type	13.4	5.2	9.1

Tableau 4 - Valeurs du critère principal pour les VPPI

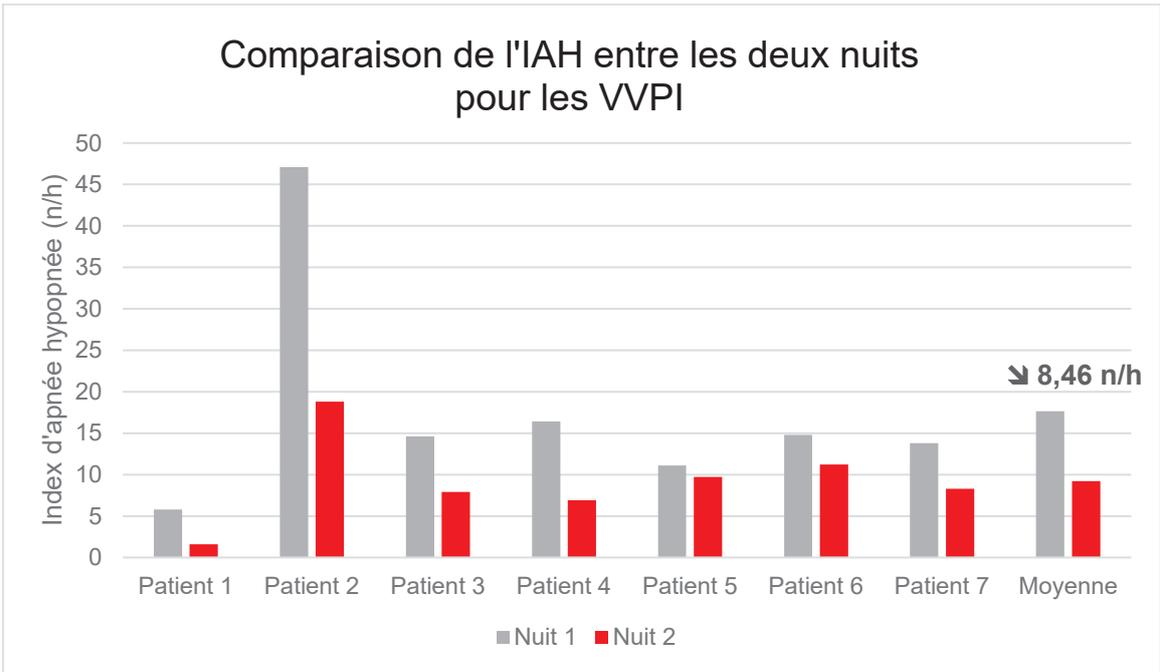
Pour rappel, la nuit 1 correspondait au masque classique et la nuit 2 au masque Amara View™

Moyenne différence IAH (n/h)	Médiane différence IAH (n/h)	Ecart type différence IAH (n/h)
-8.5	-5.5	9.1

Test de WILCOXON ⁶	Valeur p	Significativité
	0.015625	OUI

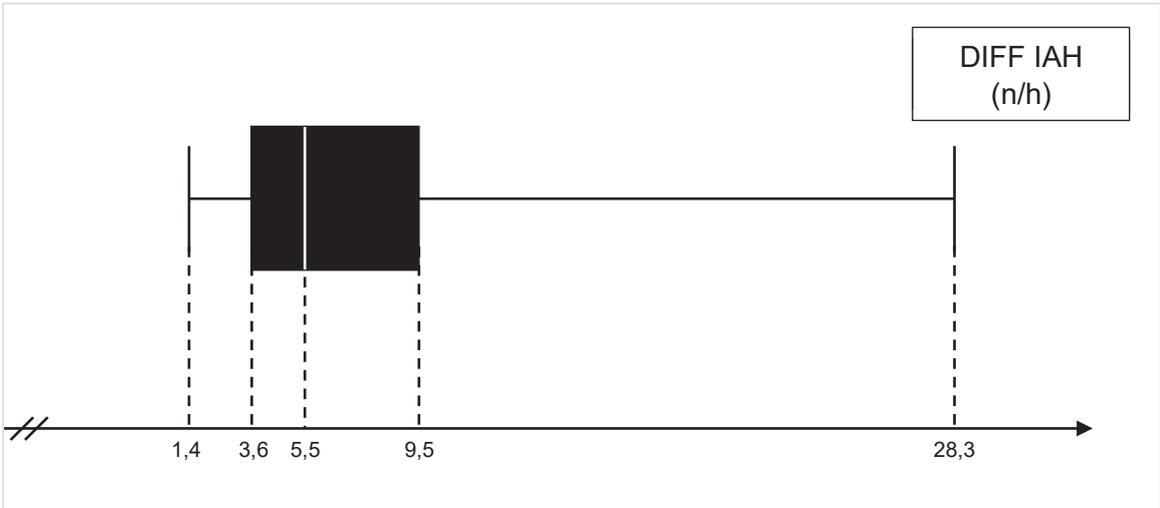
Tableau 5 - Statistiques sur le critère principal pour les VPPI

⁶ Test de significativité réalisé avec test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés.



Graphique 7 - Histogramme de l'IAH pour les utilisateurs de VPPI

Pour rappel, la nuit 1 correspondait au masque classique et la nuit 2 au masque Amara View™



Graphique 8 - Différence d'IAH pour les utilisateurs de VPPI

Concernant les patients atteints d'un SAOS et traités par PPC :

Patient	IAH Nuit 1 (n/h)	IAH Nuit 2 (n/h)	Différence IAH (n/h)
1	4.7	5.5	0.8
2	4	0.7	-3.3
3	8.6	2	-6.6
4	11.6	4.6	-7
5	9.8	5.8	-4
6	11.7	8.7	-3
7	12.7	3.7	-9
8	12.3	2.6	-9.7
9	12.8	9.9	-2.9
10	9.7	3.3	-6.4
11	28.6	42.4	13.8
12	11.9	11.5	-0.4
13	29.6	17.8	-11.8
14	3.6	6.7	3.1
15	2.7	0.7	-2
Moyenne	11.6	8.6	-3.2
Ecart type	7.9	10.5	6.2

Tableau 6 - Valeurs du critère principal pour PPC

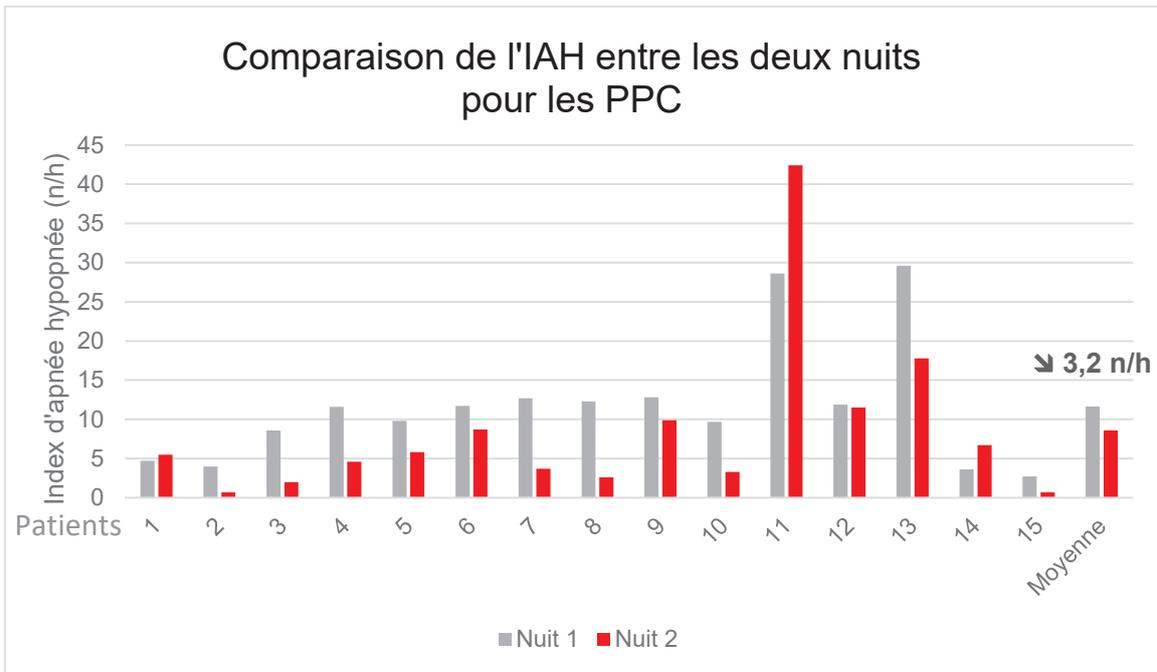
Pour rappel, la nuit 1 correspondait au masque classique et la nuit 2 au masque Amara View™

Moyenne différence IAH (n/h)	Médiane différence IAH (n/h)	Ecart type différence IAH (n/h)
-3,2	-3,7	6,2

Test de WILCOXON ⁷	Valeur p	Significativité
	0,0353	OUI

Tableau 7 - Statistiques sur le critère principal pour les PPC

⁷ Test de significativité réalisé avec test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés.



Graphique 9 - Histogramme de l'IAH pour les utilisateurs de PPC

Pour rappel, la nuit 1 correspondait au masque classique et la nuit 2 au masque Amara View™



Graphique 10 - Différence d'IAH pour les utilisateurs de PPC

CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES DE L'ETUDE

Concernant les patients IRC traités par VPPI :

Patient	Durée analyse Nuit 1 (min)	Durée analyse Nuit 2 (min)	Diff durée analyse (min)	Position dorsale Nuit 1 (%)	Position dorsale Nuit 2 (%)	Diff position dorsale (%)	Asynchronisme Nuit 1 (n/h)	Asynchronisme Nuit 2 (n/h)	Diff Asynchronisme (n/h)	Fuite Nuit 1 (l/min)	Fuite Nuit 2 (l/min)	Diff Fuite (l/min)
1	427	448	-21	86.3	43.5	-42.8	5.1	0.9	-4.2	42	26	-16
2	553	494	-59	100	80.1	-19.9	0.1	4	3.9	18	37	19
3	494	266	-228	92	95	3	6.2	6.1	-0.1	33	21	-12
4	565	572	7	95.2	88.4	-6.8	3.6	0.9	-2.7	21.6	32.5	10.9
5	457	539	82	48.8	55.6	6.8	2.2	0.7	-1.5	0	1.2	1.2
6	350	413	63	39.1	49.3	10.2	0	0	0			
7	382	431	49	85.1	100	14.9	0	0	0			
Moy.	461	452	-9	78.1	73.1	-5	2.5	1.8	-0.7	22.9	23.5	0.6
Ecart type	82	100	107	24.0	23.2	20.3	2.6	2.3	2.6	15.9	13.9	14.8

Tableau 8 - Valeurs des critères de jugement secondaire, pour les VPPI - Partie 1

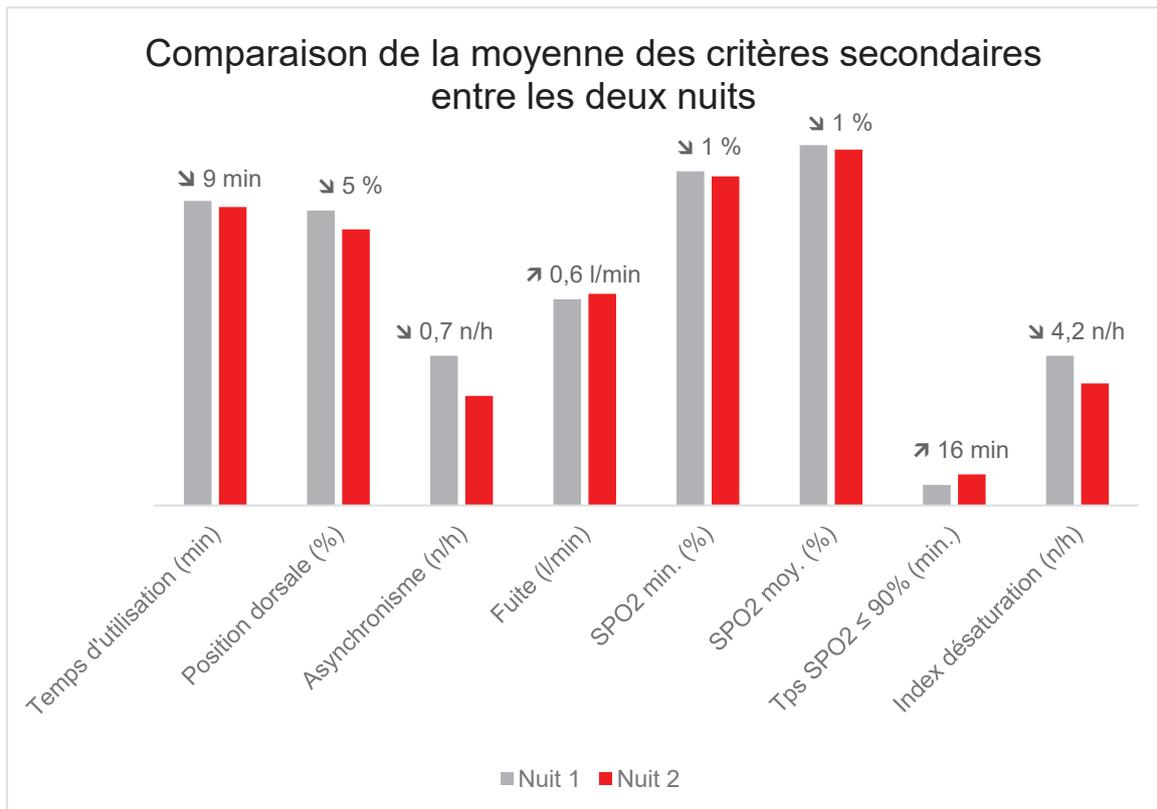
Remarque : Les fuites des patients 6 et 7 n'ont pas pu être mesurées (défaut matériel)

Patient	SPO ₂ min. Nuit 1 (%)	SPO ₂ min. Nuit 2 (%)	Diff SPO ₂ min. (%)	SPO ₂ moy Nuit 1 (%)	SPO ₂ moy Nuit 2 (%)	Diff SPO ₂ moyen (%)	Tps SPO ₂ ≤ 90% Nuit 1 (min)	Tps SPO ₂ ≤ 90% Nuit 2 (min)	Diff tps SPO ₂ ≤ 90% (min)	Index désaturation Nuit 1 (n/h)	Index désaturation Nuit 2 (n/h)	Diff index désaturation (n/h)
1	86	75	-11	90.9	85.9	-5	8	94	86	6.3	9.8	3.5
2	73	74	1	87.7	85.3	-2.4	65	91	26	57.3	28.4	-28.9
3	75	68	-7	86.4	87.8	1.4	95	86	-9	19.7	24.8	-5.1
4	79	80	1	89.6	89.7	0.1	41	45	3	20.8	9.2	-11.6
5	82	80	-2	92.1	91.7	-0.4	5	10	5	18.5	18.6	0.1
6	84	77	-7	95.4	94.5	-0.9	0	1	1	18.4	18	-0.4
7	72	89	17	95	94.1	-0.9	2	0	-2	17.9	20.8	2.9
Moy.	79	78	-1	91	90	-1	31	47	16	22.7	18.5	-4.2
Ecart type	5.5	6.5	9.2	3.4	3.7	2.0	37	44	33	16.0	7.1	12.2

Tableau 9 - Valeurs des critères de jugement secondaire, pour les VPPI - Partie 2

Critères	Moyenne différence	Médiane différence	Ecart type différence	Valeur p	Significativité résultat
Durée d'analyse (min)	-9	21	107	0.688	non
Position dorsale (%)	-5	3	20.3	0.938	non
Asynchronisme (n/h)	-0.7	-0.1	2.6	0.418	non
Fuite (l/min)	0.6	1.20	14.8	1.000	non
SPO ₂ min (%)	-1	-2	9.2	0.553	non
SPO ₂ moy. (%)	-1	-0.9	2	0.204	non
Temps SPO ₂ ≤ 90% (min)	16	3.4	33	0.297	non
Index désaturation (n/h)	-4.2	0.1	12.2	0.938	non

Tableau 10 - Statistiques sur les critères de jugement secondaire pour les VPPI



Graphique 11 - Histogramme des critères secondaires pour les VPPI

Concernant les patients atteints de SAOS et traités par PPC nocturne

Patient	Durée analyse Nuit 1 (min)	Durée analyse Nuit 2 (min)	Diff durée analyse min)	Fuite Nuit 1 (l/min)	Fuite Nuit 2 (l/min)	Diff Fuite (l/min)	SPO ₂ minimum Nuit 1 (%)	SPO ₂ minimum Nuit 2 (%)	Diff SPO ₂ minimum (%)	SPO ₂ moy Nuit 1 (%)	SPO ₂ moy Nuit 2 (%)	Diff SPO ₂ moy (%)	Temps SPO ₂ ≤ 90% Nuit 1 (min)	Temps SPO ₂ ≤ 90% Nuit 2 (min)	Diff temps SPO ₂ ≤ 90% (min)
1	534	484	-50	0	8.4	8.4	61	86	25	93	94	1	85	1	-84
2	456	461	5	40.8	33.6	-7.2	91	90	-1	96	96	0	0	0	0
3	522	463	-59	0	40.8	40.8	85	84	-1	95	96.6	1.6	1	0	-1
4	385	379	-6	1.2	7.2	6	91	84	-7	94	95	1	0	26	26
5	524	506	-18	0	2.4	2.4	85	83	-2	94	93	-1	11	24	13
6	426	450	24	36.6	27.6	-9	78	79	1	94	95	1	12	0	-12
7	551	432	-119	5.4	4.8	-0.6	80	85	5	88	93	5	1	15	14
8	411	425	14	9	21	12	84	86	2	93	93	0	5	10	5
9	417	478	61	4.8	13.2	8.4	71	88	17	94	94	0	16	0	-16
10	401	395	-6	14.4	6	-8.4	78	80	2	92	92	0	17	46	29
11	455	379	-76	14.4	6	-8.4	84	84	0	91	92	1	50	46	-4
12	256	396	140	20.4	13.2	-7.2	82	83	1	91.9	89.1	-2.8	11	257	246
13	403	417	14	7.2	12	4.8									
14	415	385	-30	8	6	-2	91	86	-5	92.8	92.9	-0.1	0	1	1
15	217	154	-63	12	12	0	84	85	1	93.9	92.9	-1	2	4	2
Moy	424	409	15	11.6	14.3	2,7	81.8	84.5	2,7	93.0	93.5	0,5	15	30	15
Ecart Type	93	80	58,7	12.6	11.4	12,6	8.2	2.8	15,4	1.9	1.9	15,9	24.1	67.3	4,8

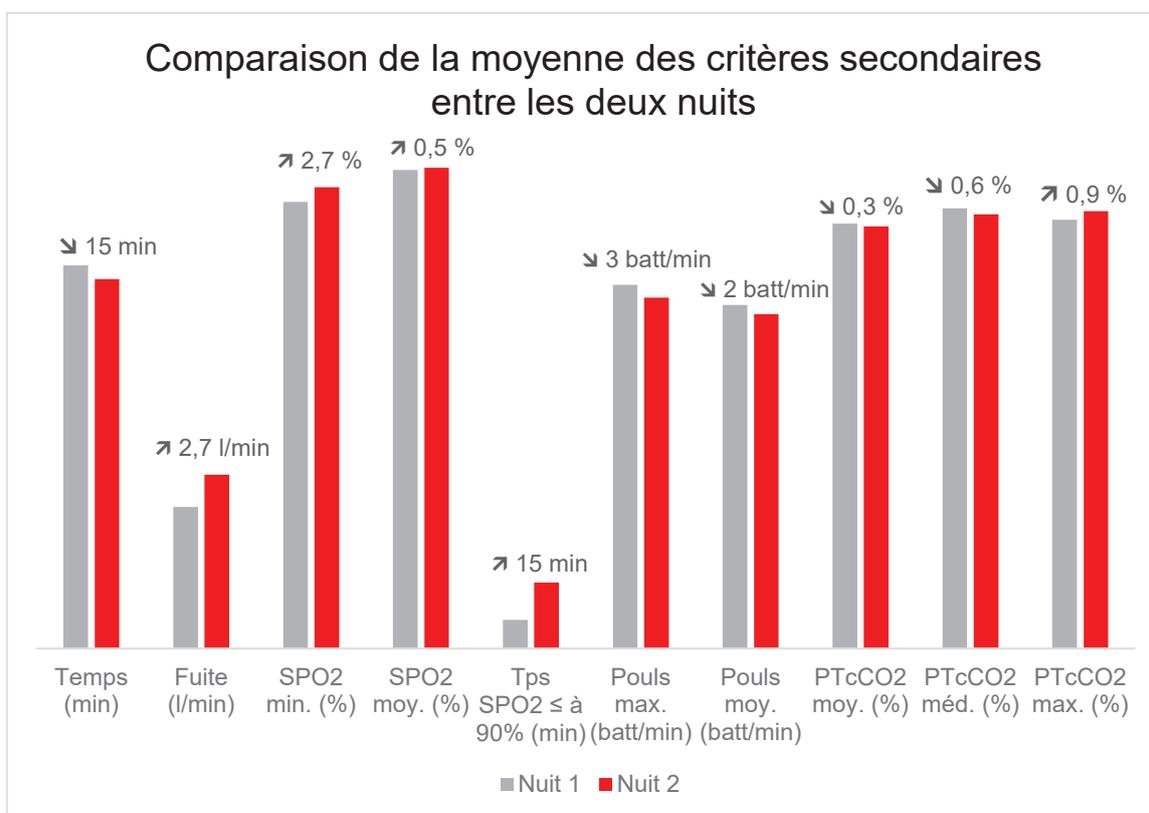
Tableau 11 - Valeurs des critères de jugement secondaire, pour les PPC - Partie 1

Patient	Pouls maximum Nuit 1 (batt/min)	Pouls maximum Nuit 2 (batt/min)	Diff Pouls maximum (batt/min)	Pouls moyen Nuit 1 (batt/min)	Pouls moyen Nuit 2 (batt/min)	Diff Pouls moyen (batt/min)	PTcCO ₂ moyen Nuit 1 (%)	PTcCO ₂ moyen Nuit 2 (%)	Diff PTcCO ₂ moyen (%)	PTcCO ₂ médiane Nuit 1 (%)	PTcCO ₂ médiane Nuit 2 (%)	Diff PTcCO ₂ médiane (%)	PTcCO ₂ maximum Nuit 1 (%)	PTcCO ₂ maximum Nuit 2 (%)	Diff PTcCO ₂ maximum (%)
1	104	103	-1	74	72	-2	37,5	24,1	-13,4	37,3	22,7	-14,6	39,4	38,7	-0,7
2	86	83	-3	58	55	-3	44,2	44,5	0,3	44,3	45,1	0,8	49,6	46,4	-3,2
3	98	98	0	65,6	54	-11,6			0			0			0
4	92	96	4	61	63	2	38,1	39,6	1,5	38,2	42,6	4,4	39,9	45,9	6
5	85	90	5	59	62	3	34,8	36,7	1,9	36	37	1	41,1	40,4	-0,7
6	122	102	-20	64	67	3			0			0			0
7	129	84	-45	87	44	-43			0			0			0
8	76	76	0	56	56	0			0			0			0
9	85	90	5	59	62	3			0			0			0
10	75	100	25	57	92	35	44	43,5	-0,5	44	44	0	48	47	-1
11	92	85	-7	55	49	-6			0			0			0
12	101	98	-3	74	69	-5	37,5	46	8,5	40	45	5	46	51	5
13															
14	87	80	-7	55	56,5	1,5									
15	90	90	0	65,8	65	-0,8									
Moy	94	91	-3	64	62	-2	39,4	39,1	-0,3	40	39,4	-0,6	44	44,9	-0,9
Ecart Type	15,6	8,6	15,4	9,2	11,6	15,9	3,9	8,1	4,8	3,5	8,7	4,8	4,4	4,6	0

Tableau 12 - Valeurs des critères de jugement secondaire, pour les PPC - Partie 2

Critères	Moyenne différence	Médiane différence	Ecart type différence	Valeur p	Significativité résultat
Durée analyse (min)	-15	-6	58,7	0,0595	non
Fuite (l/min)	2,7	0	12,6	0,8015	non
SPO ₂ min (%)	2,7	-0,5	15,4	0,4180	non
SPO ₂ moy (%)	0,5	0,4	15,9	0,3477	non
Temps SPO ₂ ≤ 90% (min)	15	0	4,8	0,3822	non
Pouls maximum (batt/min)	-3	-0,5	15,4	0,5042	non
Pouls moyen (batt/min)	-2	-0,4	15,9	0,5748	non
PTcCO ₂ moyenne	-0,3	0	4,8	0,6875	non
PTcCO ₂ médiane	-0,6	0	4,8	0,5896	non
PTcCO ₂ maximum	0,9	2,5	0	1,000	non

Tableau 13 - Statistiques sur les critères de jugement secondaire pour les PPC



Graphique 12 - Histogramme des critères secondaires pour les PPC

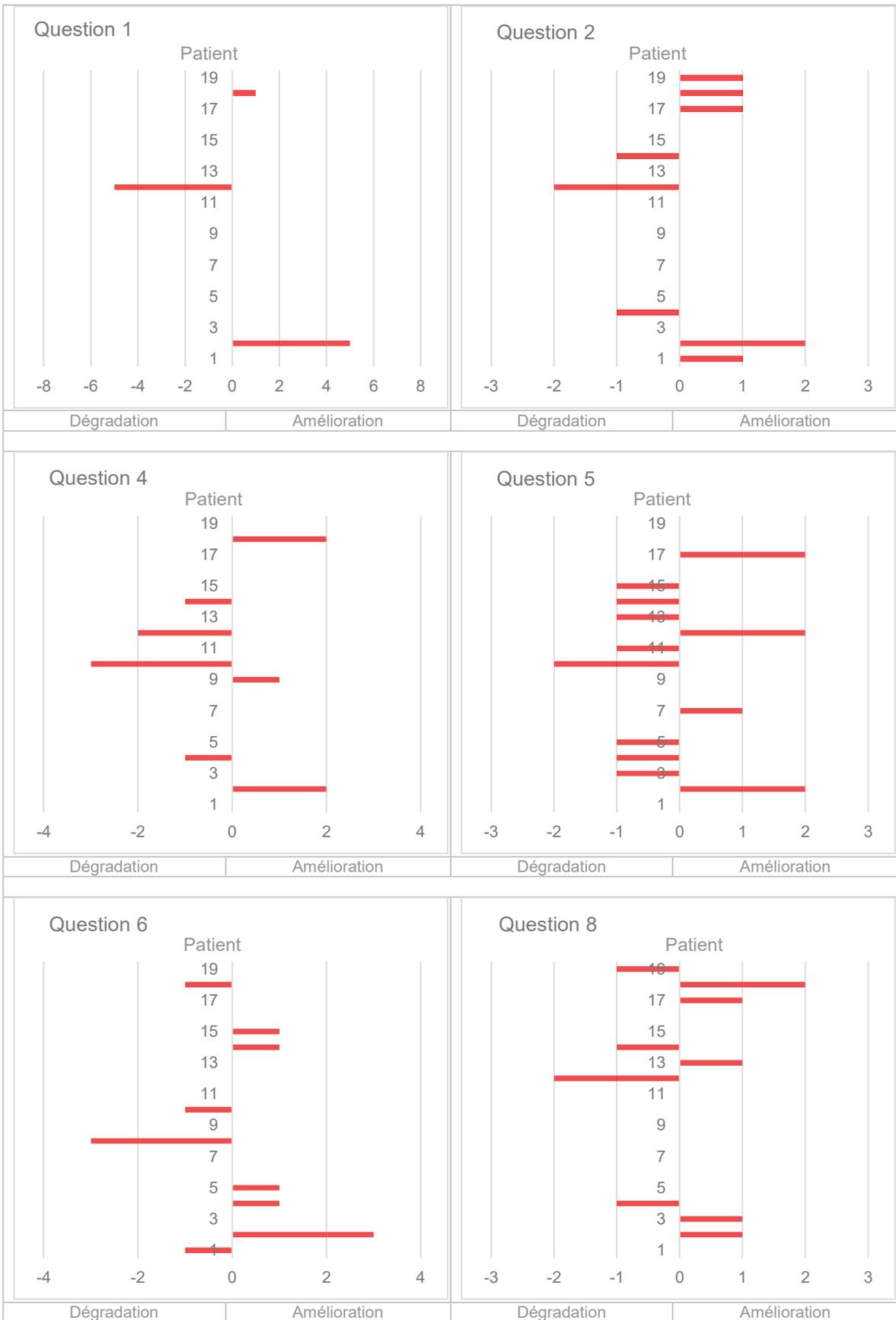
Concernant les patients atteints de SAOS et d'IRC :

Données qualitatives, questionnaire Sainte-Mary :

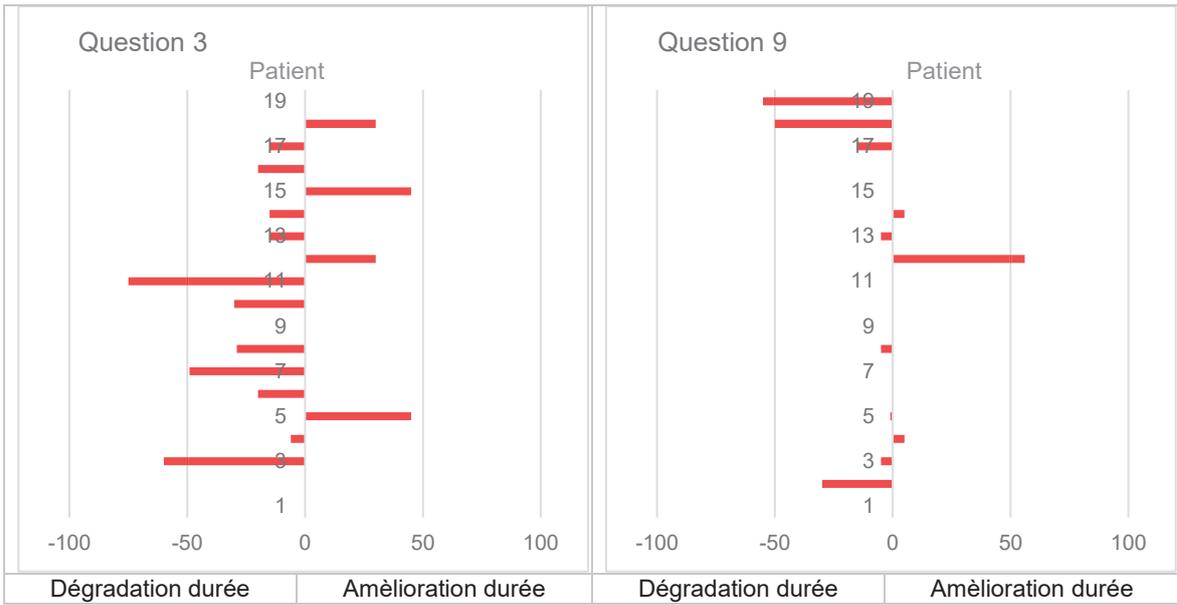
- Question 1 : Comment était votre sommeil ?
- Question 2 : Combien de fois vous êtes-vous réveillé ?
- Question 3 : Quelle a été votre durée de sommeil ?
- Question 4 : Comment avez-vous dormi cette nuit ?
- Question 5 : Comment vous êtes-vous senti ce matin ?
- Question 6 : Avez-vous été satisfait de votre sommeil ?
- Question 7 : Avez-vous été troublé par un éveil soudain et une impossibilité de vous rendormir ?
- Question 8 : Quelle difficulté avez-vous eue à vous endormir hier soir ?
- Question 9 : Combien de temps vous a-t-il fallu pour vous endormir ?
- Question 10 : Etes-vous satisfait de votre masque ?

Patient	Q1		Q2		Q3		Q4		Q5		Q6		Q7		Q8		Q9		Q10
	Nuit		Nuit		Nuit		Nuit		Nuit		Nuit		Nuit		Nuit		Nuit		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	6	6	3	2	7:00	7:00	5	5	4	4	5	4	non	non	1	1	5	5	oui
2	2	7	2	0	7:00	7:00	3	5	1	3	1	4	non	non	2	1	45	15	oui
3	7	7	1	1	8:45	7:45	5	5	5	4	5	5	non	non	2	1	15	10	oui
4	7	7	0	1	6:25	6:19	6	5	6	5	1	2	non	non	1	2	5	10	oui
5	2	2	3	3	8:45	9:30	3	3	4	3	2	3	non	non	1	1	5	4	oui
6	7	7	3	3	7:50	7:30	5	5	4	4	4	4	non	non	1	1	5	5	oui
7	7	7	1	1	8:30	7:41	6	6	4	5	1	1	non	non	1	1	10	10	oui
8	7	7	0	0	7:45	7:16	4	4	4	4	4	1	non	non	1	1	10	5	oui
9	5	5	0	0	7:00	7:00	5	6	3	3	5	5	non	non	1	1	60	60	oui
10	6	6	0	0	6:45	6:15	6	3	4	2	4	3	non	non	1	1	5	5	oui
11	5	5	2	2	7:30	6:15	3	3	3	2	3	3	non	non	1	1	5	5	non
12	7	2	1	3	6:00	6:30	5	3	2	4	2	2	non	non	1	3	4	60	oui
13	7	7	1	1	8:00	7:45	5	5	5	4	5	5	non	non	2	1	15	10	oui
14	7	7	0	1	6:45	6:30	6	5	6	5	1	2	non	non	1	2	5	10	oui
15	2	2	3	3	8:45	9:30	3	3	4	3	2	3	non	non	1	1	5	5	oui
16	7	7	3	3	7:50	7:30	5	5	4	4	4	4	non	non	1	1	5	5	oui
17	6	6	2	1	7:15	7:00	4	4	3	5	4	4	non	non	2	1	35	20	oui
18	4	5	2	1	5:30	6:00	2	4	3	3	3	2	oui	non	3	1	60	10	oui
19	7	7	2	1	5:00	5:00	5	5	3	3	2	2	oui	oui	1	2	60	5	oui

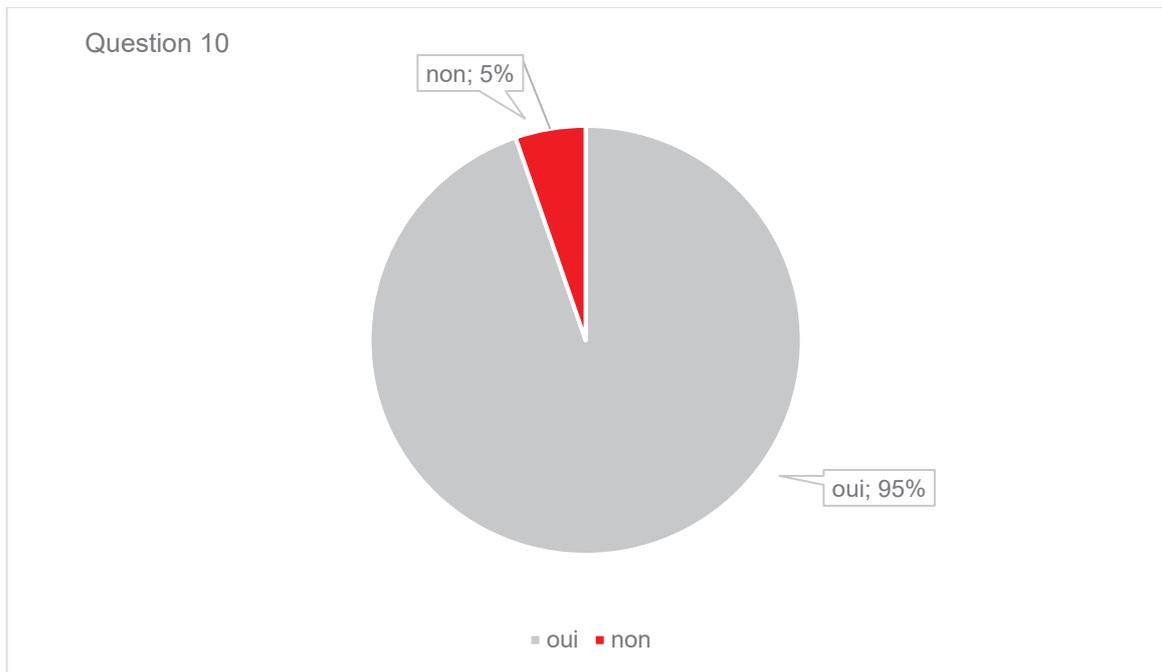
Tableau 14 - Valeurs des réponses au questionnaire, nuit 1 et nuit 2



Graphique 13 - Représentation graphique des réponses au questionnaire Partie 1



Graphique 14 - Représentation graphique des réponses au questionnaire Partie 2



Graphique 15 - Satisfaction du changement de masque pour Amara View™

DISCUSSION

Notre étude rétrospective monocentrique a porté sur une cohorte de patients atteints d'IRC ou de SAOS traités respectivement par VPPI ou PPC et suivis dans le service de pneumologie du Centre Hospitalier Princesse Grace de Monaco. Notre travail a tenté d'évaluer l'intérêt du masque Amara View™ dans la stabilisation des voies aériennes supérieures au cours de l'assistance ventilatoire nocturne.

Après contrôle de durées d'observation comparables pour l'ensemble des patients étudiés et de position similaire au cours du sommeil pour les patients traités par VPPI, les résultats obtenus mettent en évidence une diminution de l'IAH au cours de l'assistance ventilatoire nocturne par VPPI ou PPC avec le masque Amara View™. En effet, nous observons une diminution significative ($p=0,0156$) de l'IAH de 8,5 évènements par heure en moyenne sous Amara View™ *versus* masque standard pour les sept patients traités par VPPI et enregistrés par polygraphie ventilatoire. Cette diminution représente une réduction de 48 %.

Pour les quinze patients traités par PPC, les données du logiciel de l'appareil montrent également une diminution significative ($p=0,0353$) de l'IAH avec Amara View™. Nous rapportons une diminution de 3,2 évènements par heure en moyenne soit une réduction de 25%.

Au plan qualitatif selon le questionnaire de Sainte Mary, malgré des appréciations subjectives éparses, 95 % des patients ont exprimé être satisfaits du masque Amara View™ et ont souhaité le conserver.

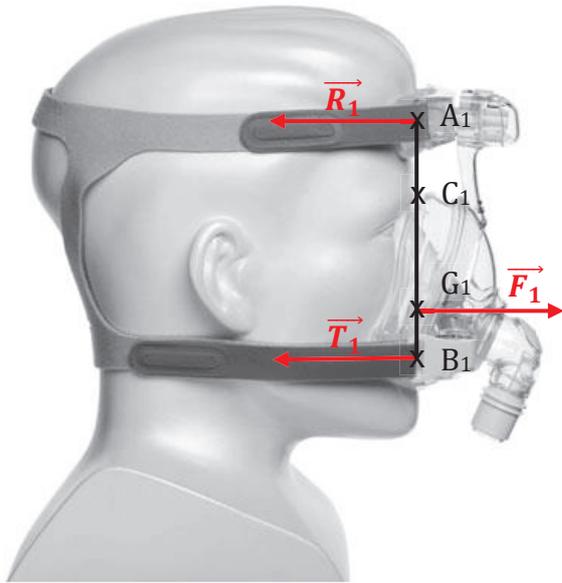
Ainsi notre travail met en évidence que l'interface Amara View™ permet d'optimiser la stabilité des VAS au cours de l'assistance ventilatoire nocturne par VPPI ou PPC avec une bonne acceptation de l'interface sans altération des paramètres ventilatoires.

Les causes d'obstruction des VAS sont nombreuses au cours du sommeil. Au-delà des causes anatomiques, physiologiques ou induites par la ventilation mécanique rapportées plus haut, il est évoqué que l'interface nasale avec mentonnière ou nasobuccale au cours de l'assistance ventilatoire par VPPI ou PPC puissent être associées à la fermeture des VAS [31-34]. En effet dans une étude prospective randomisée trois différentes interfaces ont été comparées (masque nasal, masque nasal avec mentonnière et masque oro-nasal) au cours du traitement par PPC [26]. Les résultats de cette étude mettent clairement en évidence que le masque facial comparé au masque nasal pouvait être responsable d'une obstruction des voies aériennes supérieures au cours de la ventilation non-invasive nocturne par rétropulsion du maxillaire inférieur [4,5,9,18,23,26-28,36-40,46,53,55,57,61,62].

Notre travail objective pour la première fois le moindre impact d'une interface nasobuccale sur le recul du maxillaire inférieur au cours de l'assistance ventilatoire nocturne. Ce phénomène est d'autant plus remarquable que les patients étudiés étaient principalement atteints d'overlap syndrome (BPCO avec SAOS associé) dans le groupe traité par VPPI et uniquement de SAOS dans le groupe traité par PPC. Il est important de rappeler que notre analyse rétrospective concernait des patients dont le niveau de PEP avait d'emblée été optimisé pour un meilleur contrôle de l'obstruction des VAS imputable à un mécanisme d'instabilité. En effet, les niveaux moyens de PEP étaient respectivement de 12 cm H₂O dans la population traitée par VPPI et de 10 cm H₂O dans le groupe traité par PPC.

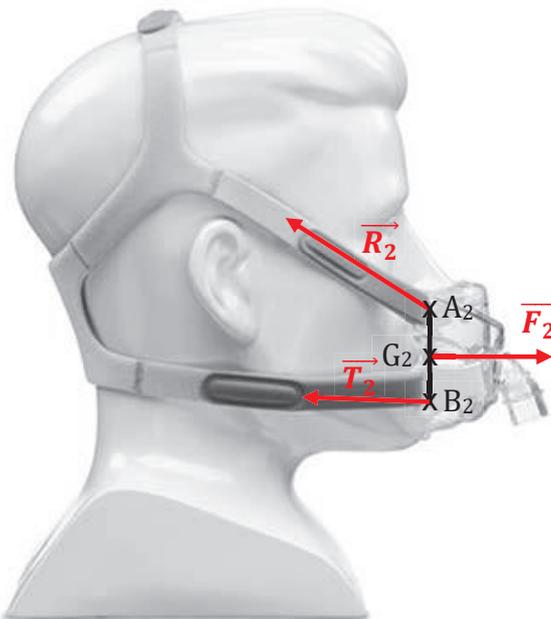
La réduction significative des événements obstructifs nocturnes lors de l'utilisation du masque Amara View™ peut certainement trouver une explication par un moindre appui du masque sur la mandibule. En effet pour une même pression expiratoire pressurant les VAS, il est montré que l'architecture du masque Amara View™ [Figure 8, page 63] permet une réduction de la force de serrage de 63% sur la sangle inférieure [Figure 9, page 65].

Masque facial classique



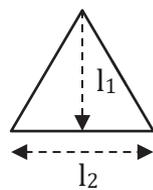
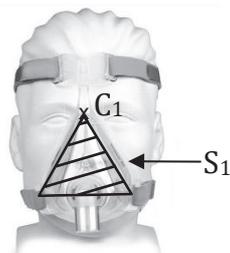
- B_1 = bas du masque
- C_1 = sommet de la zone étanche
- G_1 = centre de gravité de la zone étanche
- \vec{F}_1 = force provoquée par la pression de pressurisation
- \vec{R}_1 = force de serrage du masque en A_1
- \vec{T}_1 = force de serrage en B_1
- S_1 = surface du masque en contact avec le patient

Masque Amara View™

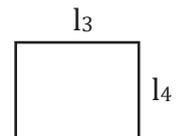


- A_2 = sommet du masque
- B_2 = bas du masque
- G_2 = centre de gravité de la zone étanche
- \vec{F}_2 = force provoquée par la pression de pressurisation
- \vec{R}_2 = force de serrage du masque en A_2
- \vec{T}_2 = force de serrage en B_2
- S_2 = surface du masque en contact avec le patient

Masque vue de face



Masque classique



Masque Amara View™

Figure 8 - Modélisation des forces en présence

Démonstration physique

1) Généralités

- Vue de face le masque facial peut-être simplifié à un triangle isocèle avec pour sommet le point C_1 , pour base l_2 et hauteur l_1 . Son centre de gravité G_1 se situe au $2/3$ de sa hauteur.
- Vue de face le masque Amara View™ peut-être simplifié à un rectangle de hauteur correspondant à l_4 et de longueur l_3 .
- La force \vec{F}_1 exercée par la pression à l'intérieur du masque facial classique se manifeste en son centre de gravité G_1 .
- La force \vec{F}_2 exercée par la pression à l'intérieur du masque Amara View™ se manifeste en son centre de gravité G_2 .
- Sur le masque facial classique, le point A_1 est supposé fixe (maintenu par la sangle de serrage). Il possède une liaison pivot avec le reste du masque. Il y a ainsi un axe de rotation au point A_1 .
- Sur le masque Amara View™, le point A_2 est maintenu par la sangle dans le coin formé par la base du nez et du philtrum (Sillon naso-genien). Cette liaison est supposée pivot. Il y a un axe de rotation au point A_2 .

Pour chaque masque, le système est donc composé de 3 forces et une liaison pivot A_1 et A_2 .

2) Calcul de la surface du masque en contact avec le patient :

Pour masque classique : $S_1 = l_1 \times \frac{l_2}{2}$

Pour masque Amara View™ : $S_2 = l_3 \times l_4$

3) Calcul de \vec{F}_1 et \vec{F}_2 , les forces exercées par la pressurisation

$\vec{F}_1 = \vec{P} \times S_1$ \vec{P} étant la pression présente dans le masque

$\vec{F}_2 = \vec{P} \times S_2$ \vec{P} étant la même dans les deux masques

$\vec{F}_2 = \frac{F_1}{S_1} \times S_2$

4) Calcul du moment de la force \vec{F}_1 s'appliquant en G_1 par rapport au point A_1

$\vec{M}_1 = (A_1G_1) \times \vec{F}_1$

5) Calcul du moment de la force \vec{F}_2 s'appliquant en G_2 par rapport au point A_2

$\vec{M}_2 = (A_2G_2) \times \vec{F}_2$

6) Calcul du moment de la force \vec{T}_1 s'appliquant en B_1 par rapport au point A_1

$\vec{M}_3 = (A_1B_1) \times \vec{T}_1$

7) Calcul du moment de la force \vec{T}_2 s'appliquant en B_2 par rapport au point A_2

$\vec{M}_4 = (A_2B_2) \times \vec{T}_2$

8) Moments des forces de \vec{R}_1 sur A_1 et \vec{R}_2 sur A_2

Les moments sont nuls car la force est appliquée au niveau de l'axe de rotation.

9) Equilibre statique

Le système étant à l'équilibre statique, les moments des forces appliquées se compensent sur l'axe de rotation représenté par les points A_1 et A_2 .

10) Equilibre en A_1

$$\vec{M}_1 + \vec{M}_3 = \vec{0}$$

$$(A_1G_1) \times \|\vec{F}_1\| = (A_1B_1) \times \|\vec{T}_1\|$$

$$\|\vec{F}_1\| = \frac{(A_1B_1)}{(A_1G_1)} \times \|\vec{T}_1\|$$

11) Equilibre en A_2

$$\vec{M}_2 + \vec{M}_4 = \vec{0}$$

$$(A_2G_2) \times \|\vec{F}_2\| = (A_2B_2) \times \|\vec{T}_2\|$$

$$\|\vec{T}_2\| = \frac{(A_2G_2)}{(A_2B_2)} \times \|\vec{F}_2\|$$

Injection de la formule du ③

$$= \frac{(A_2G_2)}{(A_2B_2)} \times \|\vec{F}_1\| \times \frac{S_2}{S_1}$$

Injection de la formule du ⑩

$$= \frac{(A_2G_2)}{(A_2B_2)} \times \frac{(A_1B_1)}{(A_1G_1)} \times \|\vec{T}_1\| \times \frac{S_2}{S_1}$$

$$= \frac{(A_2G_2) \times (A_1B_1) \times S_2}{(A_2B_2) \times (A_1G_1) \times S_1} \times \|\vec{T}_1\|$$

12) Application numérique

Des données numériques sont prises par mesure directe sur les masques :
 "Quattro Air™ de Resmed® de taille L et le masque Amara View™ de taille L.

Masque facial classique

Masque Amara View™

$$(A_1G_1) = 103 \text{ mm}$$

$$(A_2G_2) = 29 \text{ mm}$$

$$(A_1B_1) = 142 \text{ mm}$$

$$(A_2B_2) = 58 \text{ mm}$$

$$l_1 = 117 \text{ mm}$$

$$l_3 = 70 \text{ mm}$$

$$l_2 = 95 \text{ mm}$$

$$l_4 = 58 \text{ mm}$$

$$S_1 = 111 \text{ cm}^2$$

$$S_2 = 60 \text{ cm}^2$$

Finalement :

$$T_2 = 0,372 \times T_1$$

Il existe une réduction de la force de serrage sur les sangles inférieures du masque Amara View™ de :

63 %

Figure 9 - Démonstration physique

Notre travail met en évidence une meilleure stabilité des VAS avec l'utilisation du masque Amara View™ qui pourrait expliquer la tendance à la diminution de l'index de désaturation au cours de la VPPI. Cependant, la SpO₂ moyenne nocturne apparaît plus basse au cours de la ventilation avec Amara View™ *versus* masque standard pour l'ensemble des patients étudiés.

Une des explications pourrait être la majoration de fuites non intentionnelles sous Amara View™ qui semble apparaître au cours de la VPPI nocturne, bien que non significative. En effet, il existe une augmentation moyenne de 0,6 l/min pour la VPPI et 2,7 l/min pour la PPC.

Au cours de la VNI, le choix et la mise en place de l'interface sont cruciaux. En l'absence d'interface optimale, la VNI est candidate à l'échec. Ainsi, le choix d'une interface à taille adaptée est fondamental. Des gabarits sont disponibles sur le marché pour cette évaluation.

Au-delà du choix, la mise en place de l'interface est délicate. Classiquement, une interface naso-buccale repose sur l'arête nasale, la face interne des joues et sur la face antérieure du maxillaire inférieur à mi-distance entre lèvre inférieure et la houppe du menton. Dans le cas particulier du masque Amara View™, l'arête nasale est dégagée et l'appui de l'interface concerne davantage le maxillaire supérieur. Cependant l'installation de ce type de masque doit être minutieuse. En effet, la jupe du masque comporte des orifices, un pour le nez (étroit) et un pour la bouche. Ainsi, la mise en place du masque n'est pas facile. A ceci s'ajoute un système de fixation par crochets qui peut pour certains être mal aisé et entraîner une malposition du masque. En définitive, pour un patient peu coopérant, marquant des signes d'impatience, maladroit, avec déficit moteur au niveau des membres supérieurs, démuné de miroir ou sans aide en cas de perte d'autonomie, l'exercice peut être voué à l'échec et source de fuites non intentionnelles. Aussi, dans de telles conditions, le moindre mouvement du patient au cours du sommeil peut

s'accompagner d'un léger déplacement du masque et entraîner une augmentation des fuites non intentionnelles.

Par ailleurs, ces particularités architecturales du masque pourraient rendre plus difficile le repérage de la « bonne taille » de masque Amara View™ comparativement à un masque standard.

Ainsi, le temps de familiarisation du patient au masque Amara View™ pourrait être important. Or dans notre étude, le temps d'adaptation au masque n'était que de 24 heures.

En contrepartie, le patient n°11 traité par PPC nocturne se distingue par une augmentation de l'IAH avec l'utilisation du masque Amara View™ (+13,8 évènements par heure). Après analyse, ce patient présentait un syndrome d'apnée du sommeil complexe, sujet caractérisé par une hypersensibilité centrale au CO₂. Aussi, le meilleur contrôle des fuites non intentionnelles objectivé dans ce cas particulier avec l'utilisation du masque Amara View™ a pu majorer la ventilation, faire baisser d'autant la PaCO₂, solliciter le seuil d'apnée et ainsi générer des obstructions des VAS par baisse de la commande ventilatoire. Phénomène classique de respiration périodique induite par la PPC.

Bien que 95% des patients étudiés étaient satisfaits du masque Amara View™ et souhaitaient conserver cette interface, l'analyse des réponses aux questions 1 à 9 du questionnaire Sainte Mary concernant la qualité de sommeil sont hétérogènes. Pourrait-il s'agir d'effets délétères de la pression positive, non mesurés dans notre travail ou de nuisances sonores pour les patients sous PPC et traités à domicile ou encore du caractère inadapté du questionnaire de Sainte Mary dans ce type d'évaluation ?

Les limites de l'étude sont nombreuses. Le caractère rétrospectif de notre travail sur une population limitée en nombre est en soi une limite importante. Cependant, l'inclusion des patients n'était pas aisée :

1. Les critères d'inclusion nécessitaient la réunion de deux conditions : la persistance d'obstruction des VAS sous ventilateur (IAH fixé supérieur à 4) et une raison de changer le masque facial pour un autre type souvent liée à l'inconfort,
2. L'AMM récente du masque Amara View™ et son coût expliquent certainement sa faible prescription diffusion. Ces conditions ayant pu représenter un frein au recrutement des patients dans cette étude.

De par la méthode de recueil de données, le critère principal de jugement a pu souffrir de biais de mesures. En effet pour les patients souffrant d'un SAOS utilisant une PPC, le relevé du nombre d'événements respiratoires nocturnes et la déduction de l'IAH ont été calculés uniquement par le logiciel du ventilateur sans qu'on n'ait la possibilité de vérifier les résultats par polygraphie respiratoire.

Cependant dans une étude récente [60], Georges et Adler ont montré que l'analyse de l'IAH obtenue à partir du logiciel de la PPC était significativement non différente du chiffre obtenu par lecture de polysomnographie, ceci pour un IAH inférieur à 6,5.

Pour les patients traités par VPPI, leur intégration dans l'étude sous-entendait deux enregistrements nocturnes rapprochés sous polygraphie ventilatoire, impliquant deux nuits d'hospitalisation et représentant un travail d'analyse conséquent. Les résultats et notamment le calcul de l'IAH nécessitaient l'analyse difficile de polygraphies ventilatoires sous VNI, avec interprétation de données multiples (pression au masque, débit insufflé et expiré à l'aide d'un pneumotachographe, mouvements thoraciques et abdominaux par pléthysmographique). Cette lecture

complexe nécessitait un haut niveau de compétence et d'expérience en somnologie, rendant le risque d'erreur d'interprétation possible.

Qu'il s'agisse de patients traités par VPPI ou PPC les données recueillies pour chaque type de masque ne portaient que sur une seule nuit d'enregistrement, pouvant expliquer la perte de données pour difficultés techniques (notamment données de capnométrie transcutanée au cours de la VPPI) ou la survenue de biais.

La réalisation de polysomnographie sous VPPI notamment, aurait pu objectiver la qualité de sommeil.

Le temps d'adaptation au masque Amara View™ était certainement trop court. Une durée d'apprentissage plus importante aurait pu contribuer à un meilleur positionnement.

Le confort du masque a été évalué à partir d'un questionnaire validé, remis au patient, dit de « Sainte-Mary ». Ce questionnaire conçu à l'origine pour évaluer l'impact de la ventilation sur la qualité de sommeil pourrait comporter des limites quant à l'évaluation du confort d'une interface.

Les résultats ont pu être entachés par l'utilisation de masques standards différents dans leur architecture. Bien que, ce groupe de masques était majoritairement constitué du masque facial Resmed® F10™, il comprenait également des masques Resmed® Quattro Air™ et des masques Simplus™. Ces masques n'ayant pas tous la même architecture et la même caractéristique il est très probable qu'ils n'aient pas tous le même appui sur la mandibule.

Enfin la rétromandibulie induite par le masque dépend fortement du serrage du harnais. Dans notre étude, le serrage du masque n'a pas été mesuré. Ainsi des variations interindividuelles de ce paramètre ne sont pas exclues.

CONCLUSION

Au cours du SAOS et de l'IRC, la prise en charge thérapeutique nocturne par ventilation non invasive améliore la qualité du sommeil, la qualité de vie et la survie. Elle est classiquement proposée au cours de la nuit du fait du retentissement défavorable du sommeil sur la ventilation. Il existe plusieurs problèmes inhérents à son utilisation dont essentiellement, les fuites non intentionnelles, les asynchronismes patient/machine et l'instabilité des voies aériennes supérieures. Ce dernier phénomène est responsable d'obstruction des VAS. Parmi les causes d'obstruction des VAS sous assistance ventilatoire au cours du sommeil, il a été mis en évidence l'impact de l'interface nasale avec mentonnière ou naso-buccale par mécanisme de rétropulsion du maxillaire inférieur.

L'industrie a récemment commercialisé un nouveau masque naso-buccal par souci d'optimisation du confort du patient et dénommé Amara View™ (Philips Respironics®, Murrysville, USA). Du fait de ses points d'appui plutôt péri-nasaux, nous avons émis l'hypothèse que ce masque pourrait minimiser le recul de la mandibule au cours de la VNI nocturne.

Dans ce travail rétrospectif comparant le masque Amara View™ versus masque standard au cours de l'assistance ventilatoire nocturne de sujets traités par VPPI ou PPC, nous montrons une diminution significative des événements obstructifs nocturnes sous masque Amara View™ sans détérioration des paramètres ventilatoires. Aussi, 95% des patients ont exprimé être satisfaits de ce nouveau masque et ont choisi de le conserver pour la suite de leur prise en charge thérapeutique.

Bien que notre étude rétrospective constitue des données préliminaires, une nouvelle étude randomisée contrôlée multicentrique portant sur un nombre plus conséquent de patients est cependant nécessaire pour confirmer ces données. Dans cette

nouvelle étude, il serait judicieux d'enregistrer le sommeil des patients par polysomnographie ventilatoire afin de pouvoir quantifier la proportion de sommeil paradoxal, grand responsable de la variabilité des voies aériennes supérieures au cours du sommeil.

En cas de confirmation, le masque Amara View™ pourrait être proposé comme interface naso-buccale de première intention en alternative au masque nasal au cours de la VPPI ou PPC nocturne. Enfin, notre travail rehausse l'intérêt du monitoring de la VNI nocturne par polygraphie respiratoire et d'en améliorer le confort.

RESUME

Introduction : Au cours de l'insuffisance respiratoire chronique et du syndrome d'apnée obstructif du sommeil, la prise en charge thérapeutique repose sur la ventilation non invasive nocturne. Il existe plusieurs problèmes inhérents à son utilisation dont, les fuites non intentionnelles, les asynchronismes patient/machine et l'instabilité des voies aériennes supérieures. Ce dernier phénomène est responsable d'obstruction des voies aériennes supérieures. Ces obstructions peuvent être amplifiées par l'impact de l'interface naso-buccale utilisée par mécanisme de rétropulsion du maxillaire inférieur.

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'intérêt du masque Amara View™ (Philips Respironics®, Murrysville, USA) dans la réduction des événements respiratoires obstructifs au cours de la ventilatoire nocturne.

Matériels et Méthodes : Cette étude rétrospective mono centrique a été réalisée sur une cohorte de 22 patients suivie par le service de pneumologie du centre hospitalier Princesse Grace de Monaco entre janvier et mars 2018.

Il s'agissait de 7 patients IRC traités par VPPI et de 15 patients traités par PPC. Les événements respiratoires obstructifs ont été quantifiés par polygraphie ventilatoire hospitalière ou analysés par le logiciel du ventilateur sur deux nuits, la 1^{ère} avec un masque facial classique et la 2^{ème} équipée du masque Amara View™. Pour chaque nuit, une oxymétrie et un questionnaire de St Mary's ont été réalisés.

Résultats : Les résultats obtenus montrent une diminution moyenne pour la VPPI de 48% ($p=0.0156$) et de 25% ($p=0,0353$) pour la PPC des événements respiratoires obstructifs nocturnes avec l'utilisation du masque Amara View™ versus masque facial classique. Les patients colligés ayant essayé ce nouveau masque ont majoritairement (95%) souhaité le conserver pour des raisons de confort.

Conclusion : Le masque Amara View™ permet de réduire les événements respiratoires obstructifs nocturnes et d'améliorer le confort des utilisateurs.

En confirmant ces données préliminaires, ce masque pourrait être proposé comme interface naso-buccale de première intention en alternative au masque nasal au cours de ventilation non invasive nocturne.

BIBLIOGRAPHIE

1. Zhang Y, Zhang X, Yan C, Liu W, Yu E, Luo Y. Correlation study in respiration fluctuations during sleep stages. *Technol Health Care*. 2014;22(6):885-94.
2. Naitoh S, Tomita K, Sakai K, Yamasaki A, Kawasaki Y, Shimizu E. The effect of body position on pulmonary function, chest wall motion, and discomfort in young healthy participants. *J Manipulative Physiol Ther*. déc 2014;37(9):719-25.
3. Perrin C, D'Ambrosio C, White A, Hill NS. Sleep in restrictive and neuromuscular respiratory disorders. *Semin Respir Crit Care Med*. févr 2005;26(1):117-30. .
4. McSharry DG, Saboisky JP, Deyoung P, Jordan AS, Trinder J, Smales E, et al. Physiological mechanisms of upper airway hypotonia during REM sleep. *Sleep*. 1 mars 2014;37(3):561-9.
5. Becker HF, Piper AJ, Flynn WE, McNAMARA SG, Grunstein RR, Peter JH, et al. Breathing during Sleep in Patients with Nocturnal Desaturation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1 janv 1999;159(1):112-8.
6. MEURICE JC. PHYSIOPATHOLOGIE DU SYNDROME D'APNÉES OBSTRUCTIVES DU SOMMEIL. :11. *Rev Mal Respir*, 2002, 19, 4S33-4S43.
7. Berry RB, Chediak A, Brown LK, Finder J, Gozal D, Iber C, et al. Best clinical practices for the sleep center adjustment of noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) in stable chronic alveolar hypoventilation syndromes. *J Clin Sleep Med*. 15 oct 2010;6(5):491-509.
8. *Recommandations pour la Pratique Clinique. Revue des Maladies Respiratoires*. sept 2010;27(7):806-33.
9. Antone E, Gilbert M, Bironneau V, Meurice JC. Le traitement du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil par pression positive continue. *Revue des Maladies Respiratoires*. avr 2015;32(4):447-60.
10. Destors M, Tamisier R, Baguet J-P, Levy P, Pepin J-L. Morbidité cardiovasculaire associée au syndrome d'apnée obstructive du sommeil. *Revue des Maladies Respiratoires*. avr 2014;31(4):375-85.
11. Communiqué SFRMS : SAOS: le bon traitement pour le bon patient [Internet]. SFRMS. [cité 2 avr 2018]. Disponible sur : <http://www.sfrms-sommeil.org/recherche/actualite-scientifique/communiqu-e-saos-le-bon-traitement-pour-le-bon-patient>.
12. Richard J-C. Ventilation non invasive : quels modes de ventilation utiliser ? *Revue des Maladies Respiratoires*. 1 avr 2007;24(4, Part 2):66-70.
13. Murphy PB, Hart N. Home Non-Invasive Ventilation for COPD: How, Who and When? *Archivos de Bronconeumología (English Edition)*. mars 2018;54(3):149-54.
14. Windisch W, Waltersbacher S, Siemon K, Geiseler J, Sitter H, German Society for Pneumology. Guidelines for non-invasive and invasive mechanical ventilation for treatment of chronic respiratory failure. Published by the German Society for Pneumology (DGP). *Pneumologie*. oct 2010;64(10):640-52.
15. Callegari J, Magnet FS, Taubner S, Berger M, Schwarz SB, Windisch W, et al. Interfaces and ventilator settings for long-term noninvasive ventilation in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017;12:1883-9.

16. Vandoorne E, Vrijssen B, Belge C, Testelmans D, Buyse B. Noninvasive ventilation in amyotrophic lateral sclerosis: effects on sleep quality and quality of life. *Acta Clin Belg.* Dec 2016;71(6):389-94.
17. Bourke SC, Tomlinson M, Williams TL, Bullock RE, Shaw PJ, Gibson GJ. Effects of non-invasive ventilation on survival and quality of life in patients with amyotrophic lateral sclerosis: a randomised controlled trial. *Lancet Neurol.* Fevr 2006;5(2):140-7.
18. Grassion L, Gonzalez-Bermejo J. Sleep and Mechanical Ventilation in Stable COPD Patients COPD. 1 juin 2017;1-7.
19. Köhnlein T, Windisch W, Köhler D, Drabik A, Geiseler J, Harti S, et al. Non-invasive positive pressure ventilation for the treatment of severe stable chronic obstructive pulmonary disease: a prospective, multicentre, randomised, controlled clinical trial. *Lancet Respir Med.* sept 2014;2(9):698-705.
20. Murphy PB, Rehal S, Arbane G, Bourke S, Calverley PMA, Crook AM, et al. Effect of Home Noninvasive Ventilation With Oxygen Therapy vs Oxygen Therapy Alone on Hospital Readmission or Death After an Acute COPD Exacerbation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 06 2017;317(21):2177-86.
21. Böing S, Randerath WJ Chronic hypoventilation syndromes and sleep-related hypoventilation. *J Thorac Dis.* août 2015;7(8):1273-85.
22. Sowho M, Amatoury J, Kirkness JP, Patil SP. Sleep and respiratory physiology in adults. *Clin Chest Med.* sept 2014;35(3):469- 81.
23. Baiamonte P, Mazzuca E, Gruttad'Auria CI, Castrogiovanni A, Marino C, Lo Nardo D, et al. Use of autobilevel ventilation in patients with obstructive sleep apnea: An observational study. *J Sleep Res.* 12 mars 2018;
24. Borel JC, Tamisier R, Dias-Domingos S, Sapene M, Martin F, Stach B, et al. Type of Mask May Impact on Continuous Positive Airway Pressure Adherence in Apneic Patients. *PLOS ONE.* 15 mai 2013;8(5):e64382.
25. Fernandez R, Cabrera C, Rubinos G, Pando A, Galindo R, Rodríguez F, et al. Nasal versus oronasal mask in home mechanical ventilation: the preference of patients as a strategy for choosing the interface. *Respir Care.* sept 2012;57(9):1413-7.
26. Rowland S, Aiyappan V, Hennessy C, Catcheside P, Chai-Coezter CL, McEvoy RD, et al. Comparing the Efficacy, Mask Leak, Patient Adherence, and Patient Preference of Three Different CPAP Interfaces to Treat Moderate-Severe Obstructive Sleep Apnea. *J Clin Sleep Med.* 15 janv 2018;14(1):101-8.
27. Pépin JL, Leger P, Veale D, Langevin B, Robert D, Lévy P. Side effects of nasal continuous positive airway pressure in sleep apnea syndrome. Study of 193 patients in two French sleep centers. *Chest.* févr 1995;107(2):375-81.
28. Lebreton M, Martinot J-B, Arnol N, Zerillo D, Tamisier R, Pepin J-L, et al. Factors Contributing to Unintentional Leak During CPAP Treatment: A Systematic Review. *Chest.* 2017;151(3):707-19.
29. Bachour A, Maasilta P. Mouth breathing compromises adherence to nasal continuous positive airway pressure therapy. *Chest.* oct 2004;126(4):1248-54.
30. Teschler H, Stampa J, Ragette R, Konietzko N, Berthon-Jones M. Effect of mouth leak on effectiveness of nasal bilevel ventilatory assistance and sleep architecture. *Eur Respir J.* déc 1999;14(6):1251-7.

31. Tuggey JM, Delmastro M, Elliott MW. The effect of mouth leak and humidification during nasal non-invasive ventilation. *Respir Med.* sept 2007;101(9):1874-9.
32. Fitzpatrick MF, McLean H, Urton AM, Tan A, O'Donnell D, Driver HS. Effect of nasal or oral breathing route on upper airway resistance during sleep. *European Respiratory Journal.* 1 nov 2003;22(5):827-32.
33. Bachour A, Hurmerinta K, Maasilta P. Mouth closing device (chinstrap) reduces mouth leak during nasal CPAP. *Sleep Med.* mai 2004;5(3):261-7.
34. Lebret M, Arnol N, Contal O, Martinot JB, Tamisier R, Pepin J-L, et al. Nasal obstruction and male gender contribute to the persistence of mouth opening during sleep in CPAP-treated obstructive sleep apnoea. *Respirology.* oct 2015;20(7):1123-30.
35. Pisani L, Carlucci A, Nava S. Interfaces for noninvasive mechanical ventilation: technical aspects and efficiency. *Minerva Anestesiol.* oct 2012;78(10):1154-61.
36. Worsley PR, Prudden G, Gower G, Bader DL. Investigating the effects of strap tension during non-invasive ventilation mask application: a combined biomechanical and biomarker approach. *Med Devices (Auckl).* 29 nov 2016;9:409-17.
37. Jackson CL, Gaston SA, Liu R, Mukamal K, Rimm EB. The Relationship between Alcohol Drinking Patterns and Sleep Duration among Black and White Men and Women in the United States. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 20 mars 2018;15(3):557.
38. Yamaguti WP, Moderno EV, Yamashita SY, Gomes TG, Maida ALV, Kondo CS, et al. Treatment-related risk factors for development of skin breakdown in subjects with acute respiratory failure undergoing noninvasive ventilation or CPAP. *Respir Care.* oct 2014;59(10):1530-6.
39. Barros LS, Talaia P, Drummond M, Natal-Jorge R. Facial pressure zones of an oronasal interface for noninvasive ventilation: a computer model analysis. *J Bras Pneumol.* déc 2014;40(6):652-7.
40. Argent AC. Noninvasive Ventilatory Support: The Detail Lies in the Interface. *Respiratory Care.* 1 nov 2015;60(11):1708-10.
41. Nava S, Navalesi P, Gregoretti C. Interfaces and Humidification for Noninvasive Mechanical Ventilation. *Respiratory Care.* 1 janv 2009;54(1):71-84.
42. Weiler N, Heinrichs W, Dick W. Assessment of pulmonary mechanics and gastric inflation pressure during mask ventilation. *Prehosp Disaster Med.* juin 1995;10(2):101-5.
43. Luria O, Reshef L, Barnea O. Analysis of non-invasive ventilation effects on gastric inflation using a non-linear mathematical model. *Resuscitation.* déc 2006;71(3):358-64.
44. Gonzalez-Bermejo J, Perrin C, Janssens JP, Pepin JL, Mroue G, Léger P, et al. Proposal for a systematic analysis of polygraphy or polysomnography for identifying and scoring abnormal events occurring during non-invasive ventilation. *Thorax.* juin 2012;67(6):546-52.
45. Thille AW, Rodriguez P, Cabello B, Lellouche F, Brochard L. Patient-ventilator asynchrony during assisted mechanical ventilation. *Intensive Care Med.* oct 2006;32(10):1515-22.
46. Vaschetto R, De Jong A, Conseil M, Galia F, Mahul M, Coisel Y, et al. Comparative evaluation of three interfaces for non-invasive ventilation: a randomized cross-over design physiologic study on healthy volunteers. *Crit Care.* 3 janv 2014;18(1):R2.

47. Conti G, Gregoretti C, Spinazzola G, Festa O, Ferrone G, Cipriani F, et al. Influence of different interfaces on synchrony during pressure support ventilation in a pediatric setting: a bench study. *Respir Care*. avr 2015;60(4):498-507.
48. Rodrigues GG, Aguirre LA, Cuvelier A, Muir J-F, Letellier C. Global models for patient-ventilator interactions in noninvasive ventilation with asynchronies. *Computers in Biology and Medicine*. 1 mai 2011;41(5):253-64.
49. Rabarimanantsoa R, Freitas US, Letellier C, Achour L, Delagree E, Molano I. C, et al. Conséquences des asynchronismes patient-ventilateur sur le sommeil au cours de la ventilation non invasive. *Revue des Maladies Respiratoires*. 1 nov 2008;25(9):1199.
50. Girault C. VNI, mode de ventilation et optimisation des réglages. *Revue des Maladies Respiratoires*. nov 2004;21(5):174-5.
51. Boucly A, Jounieaux V. La VNI altère-t-elle la qualité du sommeil ? *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*. mai 2014;6(2):200-4.
52. Badr MS, Kawak A, Skatrud JB, Morrell MJ, Zahn BR, Babcock MA. Effect of induced hypocapnic hypopnea on upper airway patency in humans during NREM sleep. *Respir Physiol*. oct 1997;110(1):33-45.
53. Badr MS. Effect of ventilatory drive on upper airway patency in humans during NREM sleep. *Respir Physiol*. janv 1996;103(1):1-10.
54. Jordan AS, Wellman A, Edwards JK, Schory K, Dover L, MacDonald M, et al. Respiratory control stability and upper airway collapsibility in men and women with obstructive sleep apnea. *J Appl Physiol*. nov 2005;99(5):2020-7.
55. Singhal P, Gupta R, Sharma R, Mishra P. Association of Naso-Oro-Pharyngeal Structures with the Sleep Architecture in Suspected Obstructive Sleep Apnea. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. janv 2014;66(Suppl 1):81-7.
56. Sankri-Tarbichi AG, Rowley JA, Badr MS. Expiratory Pharyngeal Narrowing during Central Hypocapnic Hypopnea. *Am J Respir Crit Care Med*. 15 févr 2009;179(4):313-9.
57. Vrijsen B, Buyse B, Belge C, Testelmans D. Upper airway obstruction during noninvasive ventilation induced by the use of an oronasal mask. *J Clin Sleep Med*. 15 sept 2014;10(9):1033-5.
58. Ebben MR, Narizhnaya M, Segal AZ, Barone D, Krieger AC. A randomised controlled trial on the effect of mask choice on residual respiratory events with continuous positive airway pressure treatment. *Sleep Med*. juin 2014;15(6):619-24.
59. Ebben MR, Oyegbile T, Pollak CP. The efficacy of three different mask styles on a PAP titration night. *Sleep Med*. juin 2012;13(6):645-9.
60. Georges M, Adler D, Contal O, Espa F, Perrig S, Pépin J-L, et al. Reliability of Apnea-Hypopnea Index Measured by a Home Bi-Level Pressure Support Ventilator Versus a Polysomnographic Assessment. *Respir Care*. juill 2015;60(7):1051-6.
61. Andrade RGS, Madeiro F, Genta PR, Lorenzi-Filho G. Oronasal mask may compromise the efficacy of continuous positive airway pressure on OSA treatment: is there evidence for avoiding the oronasal route? *Curr Opin Pulm Med*. 2016;22(6):555-62.
62. Ng JR, Aiyappan V, Mercer J, Catcheside PG, Chai-Coetzer CL, McEvoy RD, et al. Choosing an Oronasal Mask to Deliver Continuous Positive Airway Pressure May Cause More Upper Airway Obstruction or Lead to Higher Continuous Positive Airway Pressure Requirements than a Nasal Mask in Some Patients: A Case Series. *J Clin Sleep Med*. 15 sept 2016;12(9):1227-32.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures

Figure 1 - Forces agissant sur les parois pharyngées	24
Figure 2 - Compliance des VAS	26
Figure 3 - Les différents types d'interfaces - Avantages & inconvénients	28
Figure 4 - Fuites buccales et mentonnières	30
Figure 5 - Facteurs influents sur les VAS au cours du sommeil	33
Figure 6 - Comparaison des deux types de masques	37
Figure 7 - Déroulement des nuits	43
Figure 8 - Modélisation des forces en présence	63
Figure 9 - Démonstration physique	65

Liste des tableaux

Tableau 1 - Caractéristiques des patients traités par VPPI	44
Tableau 2 - Paramètres des VPPI	44
Tableau 3 - Caractéristiques des patients et machines de PPC	46
Tableau 4 - Valeurs du critère principal pour les VPPI	48
Tableau 5 - Statistiques sur le critère principal pour les VPPI	48
Tableau 6 - Valeurs du critère principal pour PPC	50
Tableau 7 - Statistiques sur le critère principal pour les PPC	50
Tableau 8 - Valeurs des critères de jugement secondaire, pour les VPPI - Partie 1	52
Tableau 9 - Valeurs des critères de jugement secondaire, pour les VPPI - Partie 2	52
Tableau 10 - Statistiques sur les critères de jugement secondaire pour les VPPI	53
Tableau 11 - Valeurs des critères de jugement secondaire, pour les PPC - Partie 1	54
Tableau 12 - Valeurs des critères de jugement secondaire, pour les PPC - Partie 2	55
Tableau 13 - Statistiques sur les critères de jugement secondaire pour les PPC	56
Tableau 14 - Valeurs des réponses au questionnaire, nuit 1 et nuit 2	58

Liste des graphiques

Graphique 1 - Répartition de l'échantillon en fonction de l'IMC pour les VPPI	45
Graphique 2 - Répartition de l'échantillon en fonction de la PEP pour les VPPI	45
Graphique 3 - Répartition de l'échantillon en fonction de l'Age pour les VPPI	45
Graphique 4 - Répartition en fonction du genre pour les PPC	47
Graphique 5 - Répartition de l'échantillon en fonction de l'Age pour les PPC	47
Graphique 6 - Répartition de l'échantillon en fonction de la PEP pour les PPC	47
Graphique 7 - Histogramme de l'IAH pour les utilisateurs de VPPI	49
Graphique 8 - Différence d'IAH pour les utilisateurs de VPPI	49
Graphique 9 - Histogramme de l'IAH pour les utilisateurs de PPC	51
Graphique 10 - Différence d'IAH pour les utilisateurs de PPC	51
Graphique 11 - Histogramme des critères secondaires pour les VPPI	53
Graphique 12 - Histogramme des critères secondaires pour les PPC	56
Graphique 13 - Représentation graphique des réponses au questionnaire Partie 1	59
Graphique 14 - Représentation graphique des réponses au questionnaire Partie 2	60
Graphique 15 - Satisfaction du changement de masque pour Amara View™	60

ANNEXES

Questionnaire Sainte-Mary

Question 1 : Comment était votre sommeil ?

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. Très léger | 5. Très profond |
| 2. Léger | 6. Profond |
| 3. Assez léger | 7. Assez profond |
| 4. Moyennement léger | 8. Moyennement profond |

Question 2 : Combien de fois vous êtes-vous réveillé ?

- | | |
|-----------|-------------------|
| 1. Aucune | 5. 4 fois |
| 2. 1 fois | 6. 5 fois |
| 3. 2 fois | 7. 6 fois |
| 4. 3 fois | 8. 7 fois et plus |

Question 3 : Quelle a été votre durée de sommeil ?

1. Cette nuit

Question 4 : Comment avez-vous dormi cette nuit ?

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. Très mal | 4. Très bien |
| 2. Mal | 5. Bien |
| 3. Assez mal | 6. Assez bien |

Question 5 : Comment vous êtes-vous senti ce matin ?

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. Vraiment très somnolent | 4. L'esprit assez clair |
| 2. Encore assez somnolent | 5. Alerté |
| 3. Encore un peu somnolent | 6. Très alerte |

Question 6 : Avez-vous été satisfait de votre sommeil ?

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1. Très insatisfait | 4. Assez |
| 2. Modérément | 5. Tout à fait |
| 3. Légèrement | |

Question 7 : Avez-vous été troublé par un éveil soudain et une impossibilité de vous rendormir ?

- | | |
|--------|--------|
| 1. Oui | 2. Non |
|--------|--------|

Question 8 : Quelle difficulté avez-vous eue à vous endormir hier soir ?

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1. Très peu | 3. Beaucoup de difficulté |
| 2. Une certaine difficulté | 4. Extrême |

Question 9 : Combien de temps vous a-t-il fallu pour vous endormir ?

1. Durée en minutes :

Question 10 : Etes-vous satisfait de votre masque ?

- | | |
|--------|--------|
| 1. Oui | 2. Non |
|--------|--------|

SERMENT D'HIPPOCRATE

« Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me le demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque. »

