



**HAL**  
open science

# De l'influence de la symptomatologie thymique sur les facteurs prédictifs d'observance à la pression positive continue

Hatim Rhanmi

► **To cite this version:**

Hatim Rhanmi. De l'influence de la symptomatologie thymique sur les facteurs prédictifs d'observance à la pression positive continue. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. dumas-04516908

**HAL Id: dumas-04516908**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04516908>**

Submitted on 22 Mar 2024

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

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

**UNIVERSITE DE BORDEAUX**  
U.F.R des Sciences Médicales

Année 2024

Thèse n° **3002**

Thèse pour l'obtention du

**DIPLÔME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement le 12 janvier 2024 à Bordeaux par

**Hatim RHANMI**

Né le 15 novembre 1992 à La Teste (33)

**De l'influence de la symptomatologie thymique  
sur les facteurs prédictifs d'observance  
à la Pression Positive Continue**

**Co-directeurs de thèse**

Monsieur le Docteur Sébastien GARD

Et

Monsieur le Professeur Jean-Arthur MICOULAUD-FRANCHI

**Jury**

Monsieur le Professeur Pierre PHILIP

Madame le Docteur Clélia QUILES

Monsieur le Professeur Bruno AOUIZERATE

Monsieur le Professeur Pierre-Alexis GEOFFROY

Président

Juge

Juge

Rapporteur



## REMERCIEMENTS

*A ma famille...*

Baba : Comment débiter par quelqu'un d'autre que toi ? Mon papa, le chef de famille, celui dont les mots sont rares mais toujours justes. C'est vrai qu'on se parle peu mais l'essentiel est toujours là. Ces longs trajets en voiture au Maroc où je t'assaillais de questions sur notre histoire familiale, ces marches interminables à porter les cabas remplis après le marché du samedi matin, ces petits-déjeuners tôt le matin avant d'aller au boulot ou au lycée rythmés par le seul bruit des couverts, ces discussions plus récentes sur la société, la religion, l'éducation ou l'architecture douteuse de mes cheveux ; je mesure chaque jour un peu plus l'importance de ces moments entre un père et son seul garçon, son fiston. Son « Gaston » comme tu aimais bien m'appeler.

Cette exigence scolaire que tu nous as inculqués, mes sœurs et moi, ce devoir de mémoire qu'en tant qu'enfants d'immigrés, nous n'avions pas d'autre option que réussir.

L'abnégation d'un Homme courageux et dévoué qui a quitté sa terre natale il y a 50 ans pour subvenir aux besoins de sa famille, qui n'a jamais ou presque esquissé le son d'une plainte, qui a porté sur ses épaules trois générations de la famille malgré les difficultés que cela engendrait.

Et puis, la clairvoyance. Celle de m'enjoindre il y a une quinzaine d'années à faire médecine. Au moins, j'aurais du boulot. Avec la tête que j'ai (la tienne soit dit en passant) et par les temps qui courent, force est de constater que tu avais raison.

Certes, ce choix a été douloureux, plusieurs fois. Mais quelle est-elle cette souffrance comparée à là d'où l'on vient ?

Alors pour m'avoir convaincu de prendre cette voie, merci Baba.

Cette sagesse, héritée de ta mère, que tu portes en toi comme un phare dans la nuit, j'espère un jour en être digne et de la transmettre à mon tour à mes enfants.

Les règles académiques étant ce qu'elles sont, je ne peux nommer cette thèse comme elle devrait : « La gloire de mon père ».

Cette réussite qu'on célèbre aujourd'hui Baba, c'est avant tout la tienne.

Ton Gaston.

Mama : Ces années de dur labeur n'auraient pas abouti sans l'incommensurable amour dont tu m'as comblé toute ma vie. Merci pour tout Mama, pour m'avoir appris le chemin du paradis le front sur le tapis, pour cette douceur qui a bercé mon enfance et que je te vois transmettre aujourd'hui à tes petits enfants, pour cette identité et cette culture que tu nous as transmises, pour ta cuisine, pour cette patience face à l'adversité, pour cette foi inébranlable qui rayonne en toi, pour ce sens de la famille qu'il nous incombe de préserver.

*« Oui je vous parle d'amour car je vous parle de ce que je connais »*

Aussi vrai que le paradis se trouve sous tes pieds, la plus belle chose que je peux souhaiter à Sarah c'est d'avoir un fils qui l'aime autant que moi je t'aime.

Puisse le Seigneur te garder auprès de moi le plus longtemps possible. Je t'aime fort Mama.

Ouafaa : Ma deuxième maman. Celle qui a toujours pris le temps de m'écouter. Ta voix résonne comme les prémisses d'un apaisement pour moi. Tu as hérité de cette sagesse et

cette douceur malgré l'adversité d'une vie qui aurait pu les mettre à mal. Merci pour tout ce que tu as fait pour moi.

Hadia : Le modèle. Le génie de la famille, celle qui a tout pris sur le plan de l'intelligence (merci pour les suivants). Tes conseils avisés me mènent à faire les bons choix et ta réussite m'enjoint à suivre ton chemin. Merci infiniment pour ton soutien, pour tous ces bons moments avec ta petite famille, pour ces petits produits d'hôtels de luxe qui ornent notre lit quand tu nous accueilles chez toi et qui témoignent d'une hospitalité hors pair.

Hajar : L'âme de la famille. Celle pour qui je serai toujours son « petit frère ». Cette protectrice que tu es et qui ne faille jamais quand il s'agit d'aider et d'aimer son prochain. Tu ne rechignes jamais à la tâche tant sur le plan professionnel que pour aller au Maroc en BlablaCar ou encore déménager un appartement avec un transporteur polonais. Alors pour tous ces moments ponctués de fous rires, je te remercie du fond du cœur. Zango.

Tatie Kalthoum : Pour ta présence lors du choix de mon prénom (ce qui n'était pas plus mal vu les autres propositions), ton amour et ton humour qui ont rythmé notre enfance et pour ton relativisme à chaque instant, celui qui me rappelle que le soleil vient toujours mettre fin à la nuit. Merci Tatie.

A toute ma famille, au Maroc ou ailleurs, à ces valeurs et ses attaches que nous partageons et dont nous avons héritées.

Une pensée particulière pour mes grands-mères, parmi nous ou au ciel, qui brillent par leur intelligence et leur savoir alors même qu'elles n'avaient jamais franchi la porte d'une école. Puisse votre souvenir se perpétuer dans la parole et le regard de vos enfants, petits-enfants et arrières petits-enfants.

A Ilias « Samba », mon gars depuis...

A la terre de mes ancêtres, le Maroc, à ce magnifique pays où l'on est avant tout riche du cœur. Un peuple et une histoire, qui brillent au-delà de ses frontières par sa diaspora qui ne cessera d'aller vers ce qu'il y a de plus haut. Un savoir-vivre qui comble les plus injustes écarts de richesse et qui rappellent l'humilité.

Ce savoir-être qui en découle, qui nous rappelle que celui qui ne donne pas en ayant peu ne donnera jamais en ayant beaucoup.

Ces innombrables retours aux sources chaque année, « *sur les routes cabossées du bled (...) les traditions ancrées dans l'cœur, dans l'crâne, les empreintes de mon bled m'imprègnent, la chaleur émane du sol, j'reste relié aux cousins par taxiphone (...), en quête d'encore plus de foi, faire honneur à la famille c'est qu'on a tête* »<sup>a</sup>

A cette « niya » qui porte chaque marocain, cette lueur d'espoir qui ouvre le champ des possibles et qui parfois, nous emmène en demi-finale de Coupe du Monde.

A la France, mon pays de naissance et d'adoption, son modèle de justice sociale qui nous a permis de prendre l'escalier social (NDLR : l'ascenseur était en panne) et de vivre ensemble. A tous ces français, emplis de bienveillance face à l'inconnu ou l'étranger, qui tendent la main pour honorer la devise de ce pays et qui resteront à jamais les plus beaux étendards que ce pays porte.

Que jamais elle ne cesse fidélité à ses valeurs et qui demeurera toujours plus forte que ceux qui souhaitent la diviser, la calomnier ou s'en montrer indignes.

*A mes amis, aux frères et sœurs d'une autre mère...*

Mohcine : La personnification de l'abnégation et de la détermination. Si j'ai dû prendre l'escalier social, toi il t'a fallu le construire pour atteindre les sommets aujourd'hui. Ton parcours force l'admiration et le respect et c'est un privilège pour moi d'avoir été le témoin de tes exploits. Je remercie celui qui n'a jamais failli dans son soutien à mon égard, celui qui m'a porté et protégé comme un grand frère l'aurait fait. Alors que nous laissons à peine nos vies d'étudiants voyageant au Maroc en Clio 2, Inès, Sarah, Noam et Leïla sont venus étoffer nos vies et nous voilà désormais tous les deux pères de famille, comme si le temps avait filé en un instant.

De Marrakech à Athènes en passant par Barcelone, pour tous les plans galère – transformés en fou rire - dans lesquels tu m'as embarqué, pour ces bons moments auprès de ta famille à Couthures, sois assuré que jamais notre amitié ne s'éteigne.

Arnaud : La meilleure version de nous deux. Une destinée gémellaire qui n'a eu de cesse de se manifester, des terrains de futsal au Tutorat, de ce sens de l'humour commun qui accentuent les bons moments et dédramatisent les plus durs jusqu'au nombre de redoublement chacun (3-3 score final).

A toutes ces passions communes, à ces (enfin, tes...) extravagances vestimentaires et à cette course folle dans l'aéroport d'Amsterdam bref, tous ces moments précieux qui me rappellent à quel point tu comptes pour moi, la chance que j'ai de t'avoir à mes côtés et celle de Justine de t'avoir pour elle. N'oublie jamais que le meilleur reste à venir. C'est les émotions, en fait.

Younès : Depuis le lycée, rien n'a changé ou presque. Nous avons évolué chacun de notre côté et comme un symbole, c'est chez toi à Hong Kong que j'ai choisi mon internat. Merci pour toutes ces années et cette complicité restée intacte malgré la distance. Maintenant que tu es londonien, tu as enfin l'opportunité de revenir dans le droit chemin et supporter Arsenal.

Aux salopards : Ayoub, Dinou, Yassine, Madoff, Modar, Soufiane, Jaoued, Bruce, Zako, Zaki et Karim l'Afghan pour leur fraternité, leurs judicieux conseils à mon arrivée à la fac et les débats virevoltants qui partent en fous rire.

A l'Ekip pour la folie et le respect qu'ils portent en eux, tous aussi brillants les uns que les autres

A Brice, pour ta loyauté et ta fidélité, ton parcours et ton courage font de toi un type exceptionnel sur qui on peut toujours compter. Tes prémisses à la fac ont été difficiles mais tu as surmonté toutes ces difficultés pour écrire ta propre histoire. Cette histoire qui t'emmènera loin avec tes valeurs d'humilité, de respect et d'altruisme qui te caractérisent. Je suis fier d'avoir été et d'être le témoin privilégié de tes accomplissements. N'oublie jamais ton parcours, aussi douloureux fut-il, car il fera de toi le formidable médecin que tu dois être.

A Moussa, pour ses bons mots à des moments de doute. Je n'oublierai jamais que tu m'as rappelé que si je choisisais la facilité ça se saurait. Tu es un garçon brillant et comme ton acolyte susnommé, les valeurs que tu portes font de toi un super mec que j'ai la chance de

compter parmi mes gars. Sois assuré de mon soutien pour tout ce que tu entreprendras et de mon affection.

A Mounaïm, le kiné de la bande, le plus fou mais peut-être aussi le plus brillant. Capable de rationaliser le monde qui nous entoure par son rapport à Karim Benzema (NDLR : son joueur préféré). Merci pour tous ces bons moments, pour ta présence et les échanges qui m'enrichissent chaque jour un peu plus. Tu es voué à faire de grandes choses et ce malgré un départ compliqué. Bien imprudents soient ceux qui ont voulu t'enterrer et par chance, Dieu m'a préservé de ces gens-là. Tu peux être fier de ce que tu es en train d'accomplir et pour l'amour du bon Dieu, lâche la veste de M'Bappé.

A Amine, comme ceux d'avant et d'après, ton altruisme et ta sincérité résonnent autour de toi. Tu n'es certes pas le plus expressif mais il t'en faut pour exprimer ton affection à ceux qui te sont chers. Rarement j'ai eu la chance de côtoyer un garçon aussi cultivé que toi et nos challenges de culture générale et footballistique continueront d'animer nos retrouvailles. Merci pour tous ces bons moments.

A Nadhir, au meilleur cardiologue de sa génération, au brillant chef Tutorat que tu as été, au respect que tu témoignes et suscites. Tu es d'une gentillesse et bienveillance rares et c'est une chance de t'avoir à mes côtés. A tous les bons moments passés ensemble et ceux qui nous attendent.

A Rayann, ta sincérité en amitié et ton engagement pour les autres font de toi quelqu'un de fiable en toutes circonstances. J'ai beaucoup de chance de t'avoir tant tu es disponible et pour ces matchs de rugby qu'on partage en refaisant le monde entrecoupés de tous les bons plans que seul toi es capable de dénicher. Au super radiologue que tu seras et à tout ce qui nous attend.

A Roman, au super chirurgien que tu seras, empli de bienveillance pour ses patients et sensible aux maux des autres. Tu es toujours attentif pour les tiens et je suis ravi de partager tous ces bons moments avec toi. Comme ton acolyte du Tutorat, ta fiabilité et ton altruisme font de toi un super mec. Merci pour tous ces bons moments.

A Ayoub, au super chirurgien que tu seras, au footballeur talentueux que tu es déjà, et à tes expressions iconiques (OMG) qui rythment les moments passés ensemble. Tu es garçon brillant et c'est une chance de t'avoir à mes côtés.

A Ishak, ta foi et ton apaisement illuminent ta personnalité. Tu renvoies autour de toi tant de bienveillance et de sérénité, en médecine comme sur un terrain de football, qu'il vaut mieux t'avoir auprès de nous. A tous les bons moments passés ensemble et ceux qui nous attendent.

A Ilias, comme un devoir de transmission, je t'ai rendu ce que ton grand frère m'avait apporté quand je suis arrivé à la fac. Et tu en as été digne. Tu portes en toi une histoire et des valeurs qui te font rayonner et feront de toi un médecin d'une grande humanité.

A Nathan, le radiologue le plus stylé de Paris. Les moments ensemble sont rares mais toujours constructifs. Bien que tu supportes Chelsea, ta vision du football est toujours enrichissante et j'espère avoir l'occasion de partager encore plus de challenges de culture football.

A Reda, celui que j'ai vu grandir et devenir un homme. Il y a toujours de l'émotion qui s'empare de moi quand je pense à ton parcours, au mec que tu es devenu. Ce sentiment de fraternité que je te porte me renvoie à ce devoir de prendre soin de toi comme tu prends soin de ceux qui t'entourent. Je serai toujours là pour toi et n'attends que de célébrer tes accomplissements.

A mon ami le plus improbable, Toto Ibarra et ses péripéties aussi folles les unes que les autres. Ta finesse d'esprit n'a eu de cesse de me surprendre tant tu me faisais rire mais aussi réfléchir. Vivement que tu rentres de La Réunion...

A Vincent Ometz, le collègue idéal. Celui qui a fait de l'aventure du Tutorat une des plus belles choses qui me soit arrivée. Cela a été un honneur de vous unir Marie et toi.

A Mike Robalo, pour toutes ces années. N'oublie pas d'être heureux.

A Julian, Coco Syras, PL, Maxence pour leurs bons mots et leur bienveillance à mon égard de la PACES à la D4.

Une mention spéciale pour Pierre-André, psychiatre émérite et footballeur hors pair.

A Ikram pour son hospitalité et sa générosité, tu illustres ce trait marocain qui donne aux autres en toutes circonstances.

A Yasmine, celle qu'on appelle la famille et qui fait la fierté de celle-ci. En même temps les noms de famille étaient quasi identiques...

A Hamza et El Houceine, les fidèles acolytes qui font rayonner les valeurs qui nous sont communes, cet amour de la musique chaâbi et du darija, cette attache à la terre de nos ancêtres qui nous unit et que jamais la distance ne déliera

A Mehdi, pour ta générosité et ta présence dans les moments importants, au grand chirurgien que tu es en train de devenir et ta fidélité en amitié

A Jenny, pour l'apaisement que tu apportes autour de toi. Tu es toujours de bon conseil et une oreille attentive pour qui en a besoin. La psychiatre que tu deviendras n'est que la continuité des qualités humaines rares que tu portes en toi.

A Abdelkader, Fedy, Rania et Lina, Salim, Mehdi N, Pierre et V2L, Bertrand S, Martin, Naoufel, Manon G, Salah-Eddine et Elise, Caro et Ilinka

Aux copains des promos : Melissa, Jean, Clémence, Pierre Edouard, Raph, Matias, PH, Claire B, Matthieu le marathonien et Marc D le joueur de Uno le plus nul que cette Terre ait porté.

A l'équipe des « Experts » Laura S, Mathilde M, Arthur W, Jérémy R

Aux copains de la FST : Alexandre (et même d'avant) et Julien, qui en plus d'avoir en commun la FST, vivons nos paternités au même moment, à Yasmine B, Pierre S, Chloé M, Julia R et Emma L.

A Alessandra pour cette bonne humeur à toute épreuve qui m'a fait passer un merveilleux semestre à tes côtés

A Paul, merci pour ton professionnalisme et ton sourire, j'ai à tes côtés eu la chance d'apprendre et me suis nourri de ta pensée scientifique, pour ta sincérité et cette amitié qui continuera de nous porter

A l'Adjudant Qadiri et sa petite famille, pour ses cadrages débordements si efficaces qu'il n'a plus fait une passe depuis Cadets. A tous les bons moments qui nous attendent

Au Tutorat Santé Bordeaux, pour cette aventure humaine portée par l'art du compagnonnage, pour toutes ces personnes rencontrées grâce à cette aventure et une pensée pour Hervé l'âme de cette belle histoire

Aux copains squatteurs d'Accès et compagnons du Japon : Paul S, Paul A, Dadek, Nico B et tous les autres

A Martine, pour ta présence et ton soutien à l'EHPAD quand je venais faire aide-soignant ou infirmier. Tu m'as accompagné lors de mes premières expériences professionnelles et ta sensibilité et ton dévouement ont été pour moi sources d'inspiration.

Une très grosse pensée pour les aides-soignantes de l'EHPAD Saint Aubin, ces héroïnes anonymes du quotidien et qui sont portés par l'altruisme et la douceur qu'elles apportent à leurs résidents.

A Patricia et Marie Ange des Hespérides Longchamps, pour ces petits déjeuners et ces petits moments privilégiés à l'aube de mes nuits de veilleur. Les trajectoires nous éloignent mais j'aurai toujours une pensée pour vous.

Et enfin, à Dieu, pour tous les bienfaits dont Tu m'as comblé.

Sarah,

Je n'aurai pas assez d'une page de thèse pour t'exprimer mes sentiments pas plus que cela  
soit le meilleur endroit pour te dire tout ce que je pense de toi

Je vais quand même prendre le temps, en quelques lignes, de témoigner les sentiments que  
je te porte

Il a fallu croire au destin pour que notre relation soit portée à ce qu'elle est aujourd'hui bien  
que dès le début, notre relation nous était familière alors même que nous ne nous étions  
jamais croisés

Ce précieux sentiment d'intimité et de bien-être qui ne s'est jamais éteint, cette flamme qui  
nous anime mutuellement quand bien même elle a pu être mise à rude épreuve

Nombre d'obstacles se sont dressés sur notre route, parfois de notre fait, mais ils n'ont été  
que des moyens de renforcer notre histoire

Car à mesure de cette adversité, il m'est apparu de plus en plus évident que je ne pouvais  
faire ma vie avec quelqu'un d'autre que toi

Ton sourire, ta douceur, ton intelligence et toutes les autres qualités qui te définissent font  
de moi l'homme le plus heureux et le plus chanceux du monde

Il m'incombe de te rendre heureuse chaque jour que Dieu fait car il est essentiel au mien  
Ce bonheur que nous avons su lier pour donner vie à cette petite princesse

Ce don de Dieu qui illumine notre vie et qui n'aura de cesse de briller tant elle te ressemble  
Ces yeux rieurs et ce sourire que tu lui as transmis qui la porteront au plus haut

Je t'aurais bien remercié pour ce que nous avons d'ores et déjà vécu mais ayant prévu de  
finir mes jours à tes côtés, tu patienteras quelques années encore

Que Dieu me prête vie suffisamment encore longtemps pour tous les bons moments qui  
viendront étoffer ma vie avec toi et qu'Il nous apporte la patience pour les épreuves que  
nous affronterons.

Ensemble, toi, moi, Leïla et celles et ceux qui viendront après, Inch'Allah.

Je finirai par citer Romain Gary

« Tu sais quand je te dis que je t'aime, je ne te parle pas d'amour. Je te parle d'impossibilité  
de respirer autrement. »

*A mes enseignants et collègues*

Aux équipes de l'UPA de Bergerac et au Docteur Karine Martin qui m'ont accompagné à mes débuts

A l'équipe de Carreire 4 et au Docteur Michel Cazenave pour leur confiance ; mention spéciale pour l'équipe infirmière menée par le meilleur boxeur de sa catégorie, Helala Boy

A l'équipe du Service Universitaire de Médecine du Sommeil ; des secrétaires aux infirmiers en passant par les médecins : Les Docteurs Stéphane Debelleix, Pierre-Jean Monteyrol, Olivier Coste, Jacques Taillard, Anne-Sophie Berteloot, Kelly Guichard, Professeur Stéphanie Bioulac. Manu, Nadège, Laure, Jérôme, Jessica, Hélène, Corinne, Marion, Laetitia, Adeline et Marina  
Merci à tous pour votre accueil et de m'avoir fait partager votre expertise du sommeil.

Une mention spéciale pour le Docteur Pierre Desvergues pour son altruisme et sa vision de la médecine. Merci pour ta bienveillance, ta patience et tes précieux conseils qui me serviront à coup sûr dans ma pratique et dans ma vie.

A toute l'équipe de pédopsychiatrie de Libourne, aux Docteurs Michel De Ducla, Berengère Bernardaud, David Biolsi et François Gosse.

A l'équipe de l'E.M.E.A pour le formidable travail qu'elle accomplit au quotidien.

Aux équipes des Centres Expert, aux Docteurs Florian Gay, Claire Elkael, David Misdrahi et Andrea Anchordoqui pour la transmission de leurs connaissances.

A l'équipe de psychiatrie de Périgueux pour m'avoir donné l'opportunité de cette expérience professionnelle intense et enrichissante. Ma sincère reconnaissance aux Docteurs Hugo Baup, Fériel Ellouze, Claire Dupuy, Marthe Jannot, Pauline Mader et à Alice M.

Quelle aurait été mon expérience en Dordogne sans cette équipe infirmière d'une compétence et d'une humanité rares.

Évidemment une mention spéciale aux Saupinettes Alexia, Alice GR et Rominou Lukaku pour leur clairvoyance, leur bonté et le professionnalisme qu'elles m'ont transmis.

Mention spéciale bis à Alex et Flo, copains du Tutorat devenus collègues et hôtes lors de mes venues dans le Périgord

Aux Docteurs Thomas Bienvenu et Ahmed El Alaoui El Balghiti, merci pour vos précieux conseils qui ont su m'orienter aux moments charnières de ma vie

Aux médecins qui inspirent durant le cursus : Pr Schaefferbeke, Pr Neau, Pr Lamireau, Pr Fayon, Pr Cazanave, Dr Lambert

Un immense merci aux Professeurs Dubus et Gruson-Vescovali de m'avoir donné la chance de réaliser mon destin. Puisse votre bonhommie bénéficier au plus grand nombre.

Au Président du Jury

Monsieur le Professeur Pierre PHILIP

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier  
Docteur en Médecine, neuropsychiatre  
Docteur en neurosciences  
Unité CNRS USR 3413 SANPSY  
Chef du Service Universitaire de Médecine du Sommeil (SUMS)  
Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux

Vous me faites l'honneur de présider ce jury. Je vous remercie pour la qualité des enseignements et l'accueil que vous m'avez réservés dans votre service. Je vous suis reconnaissant des échanges que nous avons eus et qui m'ont apporté tant sur le plan scientifique que culturel. Soyez assuré de ma profonde et respectueuse considération.

Au Rapporteur

Monsieur le Professeur Pierre Alexis GEOFFROY  
Professeur des Universités – Praticien Hospitalier  
Docteur en Médecine, psychiatre  
Docteur en Neurosciences  
Département de Psychiatrie et d'Addictologie  
Centre Hospitalier Fernand-Widal, Paris

Vous me faites l'honneur d'être le rapporteur de cette thèse. Je vous exprime toute ma gratitude et toute ma reconnaissance. Veuillez recevoir ici l'expression de mes sincères remerciements.

Aux membres du Jury

Madame le Docteur Clélia QUILES

Maitre de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier  
Docteur en Médecine, psychiatre  
Centre Hospitalier Charles Perrens, Bordeaux

Tu me fais l'honneur de juger ce travail. Je te remercie pour ces moments d'échange toujours très productifs. En attendant d'avoir l'opportunité de collaborer plus encore, sois assurée de ma profonde reconnaissance.

Monsieur le Professeur Bruno AOUIZERATE

Professeur des Universités – Praticien Hospitaliser  
Docteur en Médecine, psychiatre  
Chef du Service Centre de Référence Régional des Pathologies Anxieuses et Dépressives  
Responsable de la filière "Pathologies complexes et résistantes"  
Pôle de Psychiatrie Générale et Universitaire  
Directeur adjoint du laboratoire NutriNeuro UMR INRAE 1286  
Equipe NutriPsy (Nutrition et dimensions neuropsychiatriques)  
Centre Hospitalier Charles Perrens, Bordeaux  
Université de Bordeaux

Vous me faites l'honneur de juger ce travail. Vos enseignements ont enrichi mon parcours et c'est une chance pour moi de collaborer avec vous dans le cadre des conférences d'internat à l'université. Soyez assuré de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance

Aux co-directeurs de thèse

Monsieur le Professeur Jean-Arthur MICOULAUD-FRANCHI

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier  
Docteur en Médecine, psychiatre  
Docteur en Neurosciences  
Unité CNRS USR 3413 SANPSY  
Service Universitaire de Médecine du Sommeil  
Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux

Je te remercie d'avoir accepté de co-diriger ce travail de thèse. De cette rencontre en 2017 à aujourd'hui, c'eût été un privilège de bénéficier de ton enseignement, de ta vision du monde et de tous ces moments partagés. Ton énergie et ta bienveillance sont pour moi une source d'inspiration et d'admiration.

Sois assuré de ma gratitude et de toute ma reconnaissance.

Monsieur le Docteur Sébastien GARD

Praticien Hospitalier  
Docteur en Médecine, psychiatre  
Responsable du Centre Expert Bipolaire – Pôle de Psychiatrie Générale et Universitaire  
Président de la Commission Médicale d'Établissement  
Centre Hospitalier Charles Perrens, Bordeaux

Je te remercie d'avoir accepté de co-diriger ce travail de thèse. Cela a été un honneur pour moi de travailler à tes côtés et de partager notre passion commune pour le football et la culture générale. Ta patience, ton accessibilité et ta bienveillance sont pour moi une source d'inspiration et d'admiration.

Sois assuré de ma gratitude et de toute ma reconnaissance

Merci à tous les deux de m'avoir permis de réaliser ce travail ; qu'il soit porteur de futures collaborations entre deux domaines que vous subliment chacun dans votre pratique au quotidien.

*« Il y a dans la succession de la nuit et du jour et dans la création des cieux et de la Terre,  
des signes pour ceux qui sont doués d'intelligence » S3, v.190*

## TABLE DES MATIERES

<b>LISTE DES ABREVIATIONS.....</b>	<b>19</b>
<b>AVANT PROPOS.....</b>	<b>20</b>
<b>A. PREMIERE PARTIE : REVUE DE LA LITTERATURE .....</b>	<b>22</b>
<b>I. Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil .....</b>	<b>22</b>
<b>1. Les conséquences somatiques du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil .....</b>	<b>23</b>
<b>2. Les conséquences psychiatriques du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil .....</b>	<b>25</b>
a. Aspects généraux et neurobiologiques de la dépression et impact sur le sommeil .....	26
b. Sommeil et addictions .....	29
c. SAHOS et trouble bipolaire, SAHOS et schizophrénie .....	30
<b>3. Les conséquences fonctionnelles du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil .....</b>	<b>32</b>
a. Aspects professionnels des conséquences fonctionnelles .....	32
b. Aspects relatifs à la conduite automobile.....	33
<b>II. La Pression Positive Continue .....</b>	<b>37</b>
<b>1. Généralités .....</b>	<b>37</b>
<b>2. Bénéfices et tolérance de la Pression Positive Continue.....</b>	<b>38</b>
<b>III. Influences réciproques entre le SAHOS et la dépression .....</b>	<b>39</b>
<b>1. Qu'en est-il donc de la symptomatologie dépressive comorbide d'un SAHOS ?.....</b>	<b>39</b>
<b>2. Influences des symptômes de la dépression ou de ses comorbidités .....</b>	<b>40</b>
<b>IV. Observance de la Pression Positive Continue .....</b>	<b>42</b>
<b>1. Rappels des facteurs d'influence .....</b>	<b>43</b>
<b>2. Identification des facteurs d'influence .....</b>	<b>43</b>
<b>B. DEUXIEME PARTIE : EVALUATION DE L'INFLUENCE DE LA SYMPTOMATOLOGIE DEPRESSIVE SUR LES FACTEURS D'OBSERVANCE A LA PRESSION POSITIVE CONTINUE .....</b>	<b>51</b>
<b>I. Objectifs.....</b>	<b>51</b>
<b>II. Méthodes.....</b>	<b>52</b>
<b>1. Population.....</b>	<b>52</b>
<b>2. Instauration du traitement par PPC et suivi .....</b>	<b>53</b>
<b>3. Échelles de mesure .....</b>	<b>54</b>
a. Échelle principale.....	54
b. Échelles pour les objectifs secondaires.....	54
c. Mesure d'observance de la PPC.....	55
d. Analyse statistique.....	55
<b>III. Résultats .....</b>	<b>56</b>
<b>1. Population.....</b>	<b>56</b>
<b>2. Résultats objectif principal.....</b>	<b>56</b>
<b>3. Résultats objectifs secondaires .....</b>	<b>59</b>
<b>IV. Discussion .....</b>	<b>62</b>
<b>C. CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>65</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>69</b>
<b>SERMENT D'HIPPOCRATE.....</b>	<b>75</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>77</b>

## TABLE DES FIGURES

<i>FIGURE 1: MECANISMES ET CONSEQUENCES DU SYNDROME D'APNEES-HYPOPNEES OBSTRUCTIVES DU SOMMEIL (SOURCE : LABORATOIRE CORCY).....</i>	<i>23</i>
<i>FIGURE 2: PHYSIOPATHOLOGIE DES CONSEQUENCES CARDIOVASCULAIRES ET METABOLIQUES DU SYNDROME D'APNEES-HYPOPNEES OBSTRUCTIVES DU SOMMEIL (3) .....</i>	<i>24</i>
<i>FIGURE 3: EFFETS DE LA FRAGMENTATION DU SOMMEIL SUR LE FONCTIONNEMENT NEUROBIOLOGIQUE ET LA PHYSIOPATHOLOGIE PSYCHIATRIQUE ET METABOLIQUE (7)28</i>	
<i>FIGURE 4: PRESSION POSITIVE CONTINUE (SOURCE : RESMED).....</i>	<i>37</i>
<i>FIGURE 5 : IMPACTS MUTUELS DE LA DEPRESSION ET DU SAHOS (17, 27).....</i>	<i>39</i>
<i>FIGURE 6: GRAPHIQUE DE CORRELATION ENTRE LE SCORE « DEPRESSION » A LA PHQ-4 ET L'OBSERVANCE DE LA PPC A 1 MOIS .....</i>	<i>57</i>
<i>FIGURE 7: GRAPHIQUE ILLUSTRANT LIEN STATISTIQUE SELON LE SEUIL « DEPRESSION » A LA PHQ-4 ET L'OBSERVANCE DE LA PPC A 1 MOIS.....</i>	<i>58</i>
<i>FIGURE 8 : GRAPHIQUE ILLUSTRANT LA CORRELATION ENTRE SCORE « DEPRESSION » A LA PHQ-4 ET LA DIMENSION « AUTO-EFFICACITE » A LA SEMSA.....</i>	<i>61</i>
<i>FIGURE 9 : ILLUSTRATION DE L'HYPOTHESE D'INFLUENCE INDIRECTE DE LA DEPRESSION SUR L'OBSERVANCE A LA PPC.....</i>	<i>64</i>

## **TABLE DES TABLEAUX**

<i>TABLEAU 1: AFFECTIONS MEDICALES IMPACTANT LA CONDUITE AUTOMOBILE .....</i>	<i>35</i>
<i>TABLEAU 2: SYNTHESE DES ETUDES SUR L'INFLUENCE DE LA DEPRESSION SUR L'OBSERVANCE DE LA PPC .....</i>	<i>46</i>
<i>TABLEAU 3: COEFFICIENTS DE CORRELATION DE SPEARMAN ENTRE LES SOUS-SCORES « DEPRESSION » A LA PHQ-4 ET L'OBSERVANCE A 1,6 ET 12 MOIS.....</i>	<i>56</i>
<i>TABLEAU 4: COEFFICIENTS DE CORRELATION DE SPEARMAN ENTRE LES SOUS-SCORES « ANXIETE » A LA PHQ-4 ET L'OBSERVANCE A 1,6 ET 12 MOIS .....</i>	<i>59</i>
<i>TABLEAU 5 : COEFFICIENTS DE CORRELATION DE SPEARMAN ENTRE LES SOUS-SCORES DE LA PHQ-4 ET LES SCORES DE LA CCUQ (SOMME ET SOUS-SCORES).....</i>	<i>60</i>
<i>TABLEAU 6 : COEFFICIENTS DE CORRELATION DE SPEARMAN ENTRE LES SOUS-SCORES DE LA PHQ-4 ET LES SCORES DE LA SEMSA (SOMME ET SOUS-SCORES).....</i>	<i>60</i>

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

CCUQ	Cues to CPAP Questionnaire
COMISA	Co-Morbid Insomnia and Sleep Apnea
EDC	Episode Dépressif Caractérisé
HAD	Hospital Anxiety And Depression scale
IAH	Index d'Apnée-Hypopnée
ICSD-3	International Classification of Sleep Disorders-3
IMC	Index de Masse Corporelle
PHQ-4	Patient Health Questionnaire-4
PPC	Pression Positive Continue
SAHCS	Syndrome d'Apnées-Hypopnées Centrales du Sommeil
SAHOS	Syndrome d'Apnées-Hypopnées Obstructives du Sommeil
SEMSA	Self-Efficacy Measure of Sleep Apnea
SJSR	Syndrome des Jambes Sans Repos
SUMS	Service Universitaire de Médecine du Sommeil
TCC	Thérapie cognitivo-comportementale
TSPT	Trouble de stress post-traumatique

## AVANT PROPOS

Du rêve de la reine Maya (*Un éléphant blanc portant une fleur de lotus tournant en rond autour d'elle puis se glisse dans son ventre annonçant la naissance de Bouddha*) à la consigne divine dans les rêves d'Abraham du sacrifice d'Ismaël – finalement interrompu par l'apparition d'un bélier -, en passant par un échiquier géant et des lapins loquaces dans l'imaginaire de Lewis Carroll, nous avons là de multiples exemples que le vécu collectif évolue au gré d'une fonction physiologique caractérisée par une réduction du niveau d'éveil et de vigilance : le sommeil.

Le sommeil se veut l'illustration des mécanismes et outils inhérents à la condition des êtres vivants.

Cette réduction du niveau d'éveil et de vigilance, équivalant au tiers de la vie d'un être humain, conservée par la sélection naturelle, répond à une mécanique circadienne et homéostatique dans laquelle s'insèrent enjeux somatiques et psychiatriques.

C'est un lieu commun de dire qu'une perturbation du sommeil -quantitative ou qualitative- mène à des conséquences délétères sur l'évolution de l'individu et ce, dès son plus jeune âge.

Dans la médecine moderne, l'étude et l'approfondissement de la connaissance du sommeil replace cet état physiologique au centre d'une prise en charge et vient renforcer une prévention jusque-là peu considérée.

Les troubles du sommeil représentent un problème de santé publique qui affecte des millions de personnes à travers le monde et en particulier en France. Ces troubles peuvent avoir des conséquences négatives sur la santé physique et mentale, ainsi que sur la qualité de vie.

Les symptômes sont variables et s'inscrivent dans un champ séméiologique allant de la plainte d'insomnie à la plainte d'hypersomnolence (1).

La privation de sommeil peut avoir des effets négatifs sur les fonctions cognitives et la régulation émotionnelle. Les personnes qui souffrent de troubles du sommeil sont susceptibles également de présenter des difficultés cognitives en particulier dans leurs capacités d'apprentissage et de mémorisation, ainsi que des difficultés de concentration et de prise de décision (2), mais aussi des difficultés émotionnelles en particulier une irritabilité et une humeur triste.

Les personnes qui souffrent de troubles du sommeil sont plus susceptibles de souffrir de problèmes de santé physique tels que les maladies cardiovasculaires et métaboliques et en cela, ils définissent un enjeu de santé publique majeur.

Nous retrouvons également des conséquences sur le plan psychiatrique et c'est sur cet aspect-là que nous nous concentrerons.

Les effets psychiatriques des troubles du sommeil peuvent être sévères. Il est de fait important de reconnaître les symptômes des troubles du sommeil dans ce cadre nosologique.

Dans un premier temps, nous évoquerons la pathologie du sommeil avec le retentissement le plus important en santé publique : le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil. Comme sus décrit, son impact en termes de comorbidités génère un coût sociétal non négligeable.

## **A. PREMIERE PARTIE : REVUE DE LA LITTERATURE**

### **I. Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil**

Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) est une affection caractérisée par la survenue d'apnée ou d'hypopnée, correspondant à une interruption du flux respiratoire de 90% (apnée) ou 30% (hypopnée) pendant le sommeil. Il se produit lorsque les voies aériennes supérieures sont obstruées ou rétrécies. Ces pauses respiratoires peuvent durer de quelques secondes à plusieurs minutes et sont généralement suivies d'un réveil court (ou micro-éveil) et d'une reprise respiratoire. En conséquence, elle donne lieu à une fragmentation du sommeil et une hypoxémie nocturne intermittente. La sévérité du SAHOS est graduée sur la base de l'index d'apnées-hypopnées ou IAH. Cet index est mesuré lors d'un enregistrement du sommeil par polysomnographie. Un IAH < 5 est considéré comme normal, de 5 à 15 il définit un SAHOS léger. Un IAH > 15 définit un SAHOS modéré et le seuil de traitement par PPC. Un IAH > 30 est défini comme sévère.

La prévalence en population générale est de 2% chez les femmes, 4% chez les hommes d'après Santé Publique France. Ce syndrome est fréquent et sous-diagnostiqué.

Les plaintes des patients atteints de SAHOS sont multiples.

Cette condition peut avoir de sévères conséquences sur la santé et la qualité de vie des personnes atteintes.

A ce titre, quelles sont les conséquences potentielles du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil et comment affecte-t-il la santé physique et mentale ?

## SAHOS : MÉCANISMES ET CONSÉQUENCES

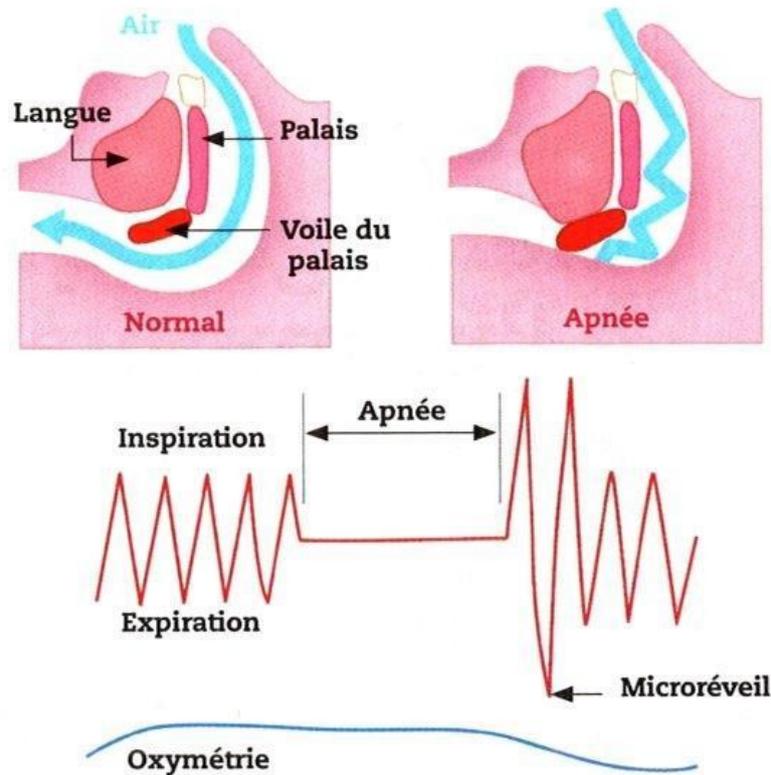


Figure 1: Mécanismes et conséquences du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (Source : Laboratoire Corcy)

### 1. Les conséquences somatiques du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil

Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil peut entraîner de nombreuses conséquences somatiques pour les personnes atteintes de ce trouble. Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil peut également augmenter le risque de maladies cardiovasculaires, notamment l'hypertension artérielle, l'insuffisance cardiaque et l'infarctus du myocarde. Dans la publication datée de 2018 de notre confrère marocain Bouzerda, il a été mis en évidence la physiopathologie des maladies cardiovasculaires en lien avec le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil que nous retrouvons dans le diagramme ci-après (3). En conséquence, nous retrouvons chez ces patients, entre autres, une incidence plus élevée des accidents vasculaires cérébraux.

On retrouve également des conséquences métaboliques avec un risque accru de diabète ou de syndrome métabolique (4)(5).

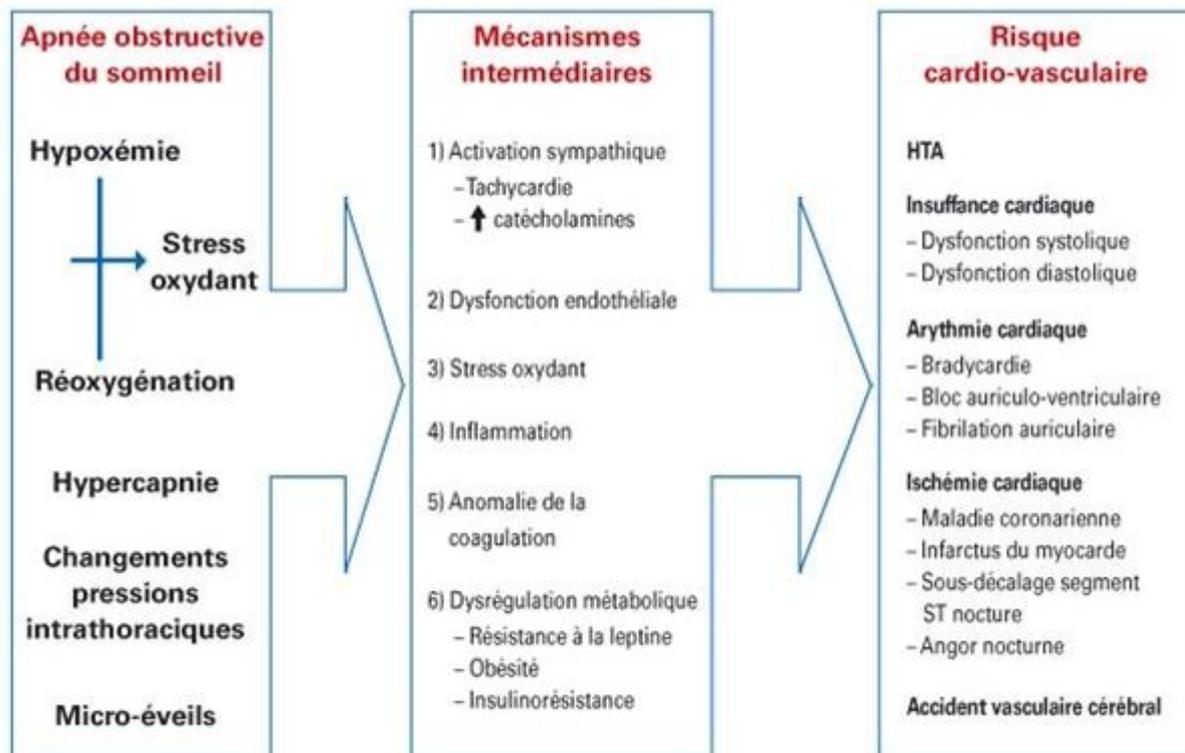


Figure 2: Physiopathologie des conséquences cardiovasculaires et métaboliques du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (3)

Il fait état ici d'une notion de stress oxydant qui aura également toute son importance dans la physiopathologie psychiatrique. Cette perturbation vient également impacter le fonctionnement harmonieux des systèmes endocriniens et métaboliques ; ces systèmes fonctionnant étroitement avec l'appareil cardiovasculaire en vue de l'obtention d'une homéostasie complète de l'organisme.

## **2. Les conséquences psychiatriques du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil**

Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil peut également avoir des conséquences psychiatriques pour les personnes atteintes de ce trouble, notamment la dépression et l'anxiété.

On retrouve une fréquence plus élevée de symptômes anxieux et dépressifs chez les patients atteints de SAHOS que dans la population générale (6). Il avance même que la symptomatologie anxiodépressive est corollaire à la symptomatologie typique du SAHOS.

Gupta et ses collaborateurs évoquent une élévation artificielle des scores sur les échelles psychiatriques du fait de la cotation d'une plainte d'insomnie ou de fatigue chronique, tous deux potentiellement imputables à un trouble respiratoire du sommeil ou à un syndrome dépressif (7).

Reyes-Zúñiga soutient qu'une évaluation de l'anxiété et de la dépression dans le cadre d'un bilan de SAHOS est un prérequis afin de ne pas méconnaître soit une comorbidité, soit un diagnostic différentiel.

Avec son équipe, ils ne relevaient pas d'élément en faveur d'une aggravation du tableau clinique du SAHOS en cas de symptômes psychiatriques associés mais plutôt d'une somnolence diurne plus importante à l'échelle d'Epworth (*NDLR : L'échelle d'Epworth est un questionnaire évaluant la somnolence diurne subjective du patient*). (8)

*a. Aspects généraux et neurobiologiques de la dépression et impact sur le sommeil*

Un épisode dépressif caractérisé ou plus communément appelé dépression est défini par une diminution pathologique de l'humeur. D'un point de vue physiopathologique, la dépression résulte d'un déséquilibre des neurotransmetteurs, en particulier de la sérotonine, de la noradrénaline et de la dopamine, dans le cerveau. Ces neurotransmetteurs jouent un rôle essentiel dans la régulation de l'humeur, de l'émotion et du bien-être. Des facteurs génétiques, immunitaires, environnementaux, hormonaux, psychologiques ou encore somatiques apportent une dimension plurifactorielle à cette pathologie.

Les symptômes sont une anhédonie, une aboulie, une tristesse persistante, une fatigue inhabituelle, une perte d'appétit ou encore une incapacité à prendre des décisions. La dépression donne lieu également à des pensées négatives, des sentiments de culpabilité, de honte et de désespoir. La dépression est souvent accompagnée d'un sentiment d'isolement et d'anxiété et ouvre la porte à d'autres comorbidités, notamment addictives. Elle est aussi l'un des principaux facteurs de risque de suicide.

Le sommeil est grandement altéré avec des accès d'insomnie dans la forme typique des épisodes dépressifs caractérisés. L'éveil prolongé, témoin de l'insomnie, présente une vulnérabilité spécifique au suicide ce qui suggère que des troubles du sommeil ou de la mécanique circadienne peuvent potentialiser le risque suicidaire. (Perlis, 2016) (9)

A l'inverse, l'hypersomnie peut se manifester dans une forme atypique de dépression.

Nous constatons donc que les troubles du sommeil s'inscrivent sur l'ensemble du spectre de la pathologie psychiatrique et en particulier dans la symptomatologie anxiodépressive.

Nous évoquons plus haut la dimension de stress oxydatif : dans la physiopathologie psychiatrique, ce stress – allié à l'inflammation et aux déséquilibres prérequis des neurotransmetteurs – joue un rôle dans les troubles psychiatriques.

Cette dérégulation sous-jacente se manifeste par l'apparition de symptômes psychiatriques. On peut supposer également que cette dysrégulation suggère un possible facteur de résistance dans la prise en charge de la pathologie psychiatrique. Elle est avérée dans l'étude de Madhulika Gupta concernant le trouble de stress post-traumatique (TSPT) et l'épisode dépressif caractérisé (EDC).

Par l'atteinte neurobiologique et endocrinienne, la présence de comorbidités somatiques vient renforcer un tableau clinique complexe que l'on retrouve fréquemment dans la population psychiatrique.

*Ci-après, nous voyons les liens entre dysrégulations neurobiologiques, endocriniennes, et effets sur le système nerveux central avec survenue de symptômes psychiatriques sous-jacents à une perturbation respiratoire du sommeil.*

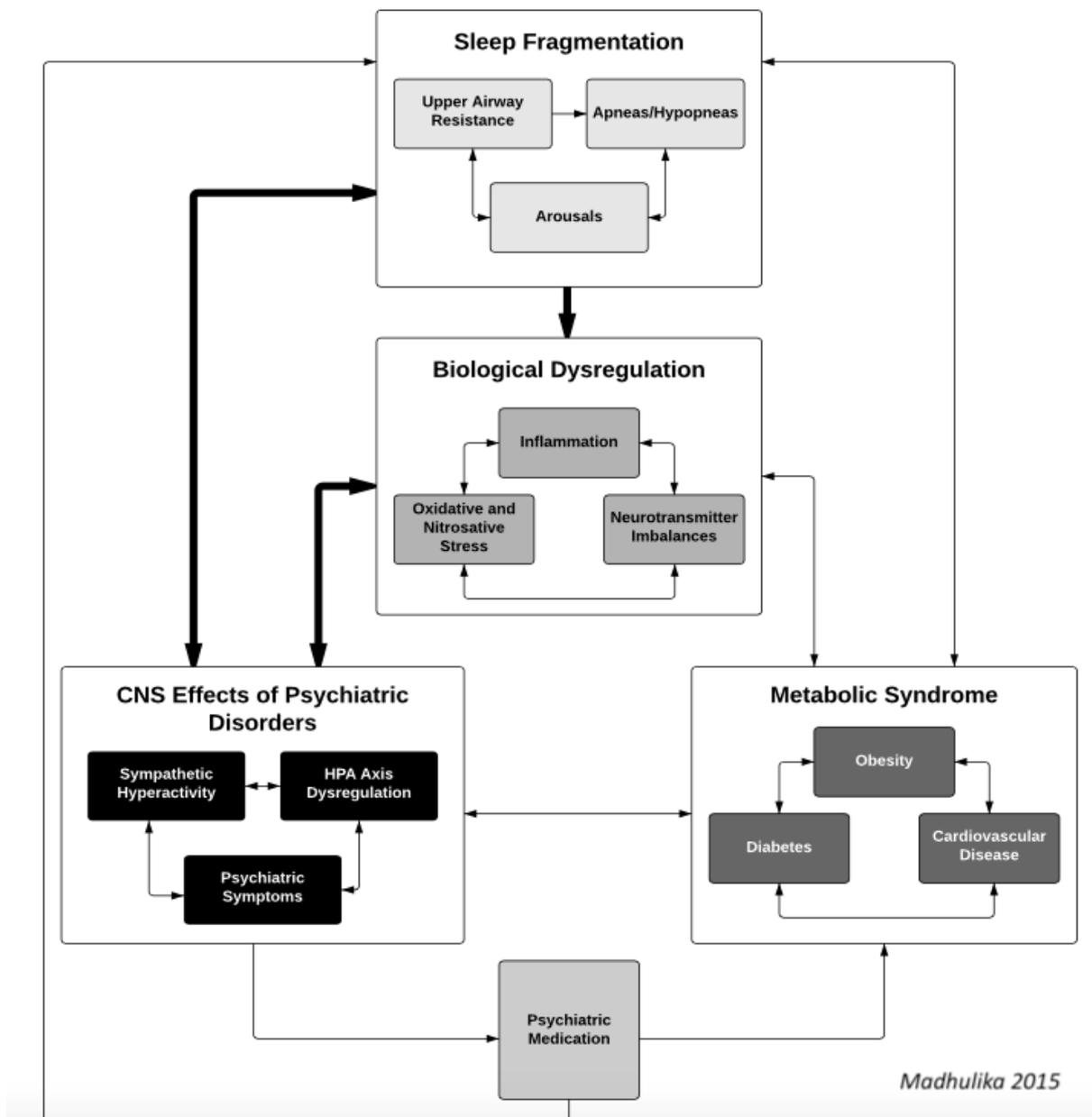


Figure 3: Effets de la fragmentation du sommeil sur le fonctionnement neurobiologique et la physiopathologie psychiatrique et métabolique (7)

### *b. Sommeil et addictions*

Les personnes atteintes de troubles du sommeil sont également plus susceptibles de présenter des symptômes de dépendance aux médicaments ; le risque d'accoutumance étant particulièrement marqué dans la classe des benzodiazépines.

En ce sens, les médecins prescripteurs de benzodiazépines ou hypnotiques devant des plaintes d'insomnie doivent s'assurer d'éliminer une pathologie respiratoire du sommeil. Outre le risque d'accoutumance, les benzodiazépines et hypnotiques aggravent la symptomatologie du SAHOS.

L'action GABAergique des benzodiazépines est certes anxiolytique ou hypnotique mais elle est également myorelaxante ce qui entraîne une hypotonie des muscles ventilatoires et conduit au collapsus des structures pharyngées.

Ajouté à cela, nous relevons une augmentation des résistances périphériques provoquée par l'effet myorelaxant sur la tonicité des voies aériennes supérieures. Ainsi, elles inhibent la réponse ventilatoire à l'hypoxie et l'hypercapnie, majorent le degré de désaturation, la durée et le nombre des épisodes apnéiques (10).

Par ailleurs, la dimension addictive peut se manifester via le trouble de l'usage de l'alcool.

L'alcool étant une des substances psychoactives les plus couramment consommées, cette substance est utilisée à visée hypnotique par certains. Néanmoins, l'alcool perturbe l'architecture du sommeil avec un retard de sécrétion de mélatonine, une diminution du sommeil paradoxal, une latence d'endormissement allongée, un temps de sommeil au lit diminué et une majoration des réveils nocturnes. Les événements respiratoires tels que les ronflements ou les désaturations en oxygène sont fréquentes dans ce cadre-là et d'autant plus quand ils sont identifiés chez des personnes ayant une pathologie du sommeil. Nous allons

même retrouver un effet paradoxal avec des épisodes d'insomnies co-existant avec une diminution du temps de sommeil (11).

Nombreux sont les symptômes communs au SAHOS et à la dépression : difficultés de concentration, perte d'énergie, fatigue accrue. Ces symptômes ont des conséquences négatives sur la capacité à fonctionner pleinement et à maintenir leur santé mentale et physique (9).

De cet entremêlement entre les tableaux cliniques du SAHOS et de la dépression, la rigueur et la finesse séméiologique est de mise quant à l'identification de symptômes secondaires d'un des tableaux ou de la présence d'une comorbidité réelle. Elle permet de se prémunir d'une erreur ou d'un retard diagnostique.

Wiersema en fait état chez un patient diagnostiqué dépressif de prime abord. Dès la confirmation du SAHOS et sa prise en charge spécifique, cela a permis d'amender ce tableau et subséquemment la symptomatologie dépressive (12).

### *c. SAHOS et trouble bipolaire, SAHOS et schizophrénie*

Les troubles du sommeil sont légion dans le spectre de la pathologie psychiatrique.

Dans le trouble bipolaire, leur fréquence est suffisamment élevée pour impacter le tableau thymique.

Les dysfonctionnements du rythme circadien constituent un marqueur prédictif dans la survenue du trouble bipolaire ou de sa rechute. L'irrégularité du rythme veille-sommeil, le chronotype du soir ou encore l'anomalie de la sécrétion de mélatonine sont des éléments à caractériser eu égard à leur impact sur la déstabilisation de l'équilibre thymique. Bien que la relation entre ce dysfonctionnement et la physiopathologie du trouble bipolaire ne soit pas

clairement identifiée, les traitements – pharmacologiques ou non – ont prouvé leur utilité dans la prévention des rechutes (13).

D'après Geoffroy et al., qu'il s'agisse de l'insomnie chronique, du SAHOS ou encore du syndrome de retard de phase, ces troubles favorisent l'instabilité thymique. Subséquemment, il en découle une baisse de la qualité de vie. Par ailleurs, on retrouve une altération des fonctions exécutives ou encore l'apparition d'un syndrome métabolique. De fait, une exploration clinique des troubles du sommeil est indispensable selon les auteurs afin d'apporter la thérapeutique la plus exhaustive (14).

En 2012, Soreca explore la prévalence du SAHOS dans un échantillon de patients diagnostiqués d'un trouble bipolaire de type 1. Il y retrouve plus de la moitié de l'échantillon (54,1%) appartenant à la catégorie du plus haut niveau de risque de SAHOS. Ces mêmes patients présentent des résultats significativement plus élevés dans les mesures de la dépression et de la manie, quand bien même les plaintes relatives au sommeil ne sont pas prises en compte (15).

A ce titre, il recommande un dépistage systématique du SAHOS compte tenu du chevauchement des symptômes ou encore des effets aggravants des troubles du sommeil chez les patients atteints de troubles de l'humeur.

Concernant la schizophrénie, Giles souligne également l'importance du dépistage du SAHOS et le traitement par PPC chez ces patients-là. Du fait de la clinique complexe de la schizophrénie et de la présence d'antipsychotique pourvoyeur de syndrome métabolique, Giles et ses associés ont posé la question de la limitation des bénéfices de la PPC.

Elle retrouve un niveau d'efficacité, de tolérance et d'observance comparables entre les groupes « SAHOS », « SAHOS + schizophrénie traitée par antipsychotiques » et « SAHOS + antipsychotiques chez des patients non psychotiques (dépression, troubles de l'humeur) ».

Elle pose l'hypothèse d'un effet sédatif du traitement neuroleptique boostant l'observance de la PPC (nombre d'heures de sommeil avec la machine plus important), celle-ci demeurant non impactée par les effets secondaires métaboliques du traitement (16).

### **3. Les conséquences fonctionnelles du syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil**

Le syndrome d'apnée du sommeil peut également avoir des conséquences fonctionnelles pour les personnes atteintes de ce trouble.

Celles-ci peuvent, par exemple, présenter des difficultés à maintenir des relations sociales saines en raison de la somnolence ou de la fatigue (17, 18).

#### *a. Aspects professionnels des conséquences fonctionnelles*

Le syndrome d'apnées-hypopnées du sommeil affecte les capacités mémorielles (de travail et épisodique) et la capacité de concentration. L'une des conséquences les plus courantes est la somnolence diurne excessive qui se manifeste par "une envie de dormir" - qui témoigne d'une augmentation de la pression de sommeil au cours de la journée - et correspond à une diminution momentanée de l'éveil. Elle peut affecter la capacité de la personne à effectuer des tâches simples et à rester alerte pendant la journée. Elle influe également sur tout ce qui a trait à la vigilance comme la capacité à conduire ou encore la productivité et les performances au travail.

Parmi toutes les fonctions exécutives, le déficit d'attention causé par le SAHOS non traité peut être irréversible et parfois, le traitement par Pression Positive Continue ne permet qu'une récupération partielle (17, 19, 20).

Pierre Philip évoque un impact économique du fait de l'altération ou de la dette de sommeil que l'on retrouve dans la population employée dans les industries et/ou les transports. La raison en est soit une pathologie du sommeil (comme le SAHOS), soit une réduction volontaire (non pathologique) du sommeil, soit une activité pendant le creux circadien. Le travail de nuit ou du matin est un facteur prédominant dans ces deux derniers cas. (21) Cependant, le lien entre restriction du sommeil (ou travail posté) et sécurité est bien mieux établi dans le secteur des transports que dans d'autres domaines industriels. La raison en est que conduire un véhicule est une tâche qui demande continuellement de l'attention et qui est immédiatement punie en cas de manquement, alors que certains travaux industriels n'ont pas la même instantanéité de sanction. Il y a néanmoins des effets, et les conséquences pourraient être considérables.

*b. Aspects relatifs à la conduite automobile*

A titre d'exemple, Gottlieb et al ont mené une large cohorte en 2018 pour confirmer l'impact relatif d'une dette de sommeil ou d'un diagnostic positif de SAHOS afin de prédire le risque accidentel. Il en résultait qu'une nuit de sommeil de 6 heures était associée à un risque d'accident accru de 33% par rapport à une nuit de 7 ou 8 heures. Ce résultat était valable y compris chez les sujets sans plainte de somnolence excessive. La proportion d'accidents de la route attribuable au SAHOS à la population était de 10% là où elle était de 9% pour les sujets en dette de sommeil. On en conclut donc une vigilance particulière sur l'hygiène de sommeil – d'une manière générale – et d'autant plus chez les patients apnéiques. (22)

L'étude de la relation entre hygiène du sommeil et conduite automobile est d'autant plus intéressante qu'elle est probante en termes d'expression clinique et donc de prise en charge plus adaptée. Pierre Philip avance que la somnolence au volant est un meilleur indicateur du

risque d'accident que l'échelle d'Epworth, qui évalue la somnolence diurne. De manière plus spécifique, les franchissements inappropriés de lignes sont des avertissements concernant les accidents liés au sommeil.

A ce titre, la dette de sommeil -qu'elle soit aiguë ou chronique- justifie une prévention axée sur ce thème dans les campagnes de sécurité routière. (23)

Devant le risque d'endormissement au volant, en France, la prise en charge des pathologies du sommeil et notamment le SAHOS revêt un caractère médico-légal du fait de l'arrêté du 28 mars 2022 mentionnant les pathologies du sommeil dans la liste des affections médicales incompatibles ou compatibles sous réserves de la conduite automobile.

Tableau 1: Affections médicales impactant la conduite automobile

<p>4.3 Troubles du sommeil</p>	<p>4.3.1 Somnolence excessive d'origine comportementale, organique (dont le SAHOS modéré ou sévère), psychiatrique ou iatrogène</p>	<p>Incompatibilité : tant que persiste la somnolence malgré le traitement.  L'avis du médecin spécialisé selon l'étiologie de la somnolence, est  requis ;  Puis,  Compatibilité de trois ans maximum : la reprise de la conduite peut avoir lieu après 4 semaines de traitement avec la confirmation de l'efficacité thérapeutique, avec l'avis du médecin spécialiste, qui réalise un bilan avec un test de maintien de l'éveil qui indique que la vigilance est devenue normale et que le risque de somnolence diurne dans les actes de la vie courante est négligeable. Cet avis médical spécialisé avec bilan est renouvelé au minimum tous les trois ans. Les risques additionnels éventuels liés aux conditions et aux horaires de travail sont envisagés,  systématiquement, avec une grande attention</p>
	<p>4.3.2 Insomnie d'origine comportementale, organique, psychiatrique ou iatrogène, lorsqu'elle entraîne une somnolence diurne excessive</p>	<p>Incompatibilité : tant que persiste la somnolence diurne malgré le traitement. L'avis du médecin spécialisé selon l'étiologie de l'insomnie,  est requis ;  Puis,  Compatibilité de trois ans maximum : la reprise de la conduite peut avoir lieu après 2 semaines de traitement avec la confirmation de l'efficacité thérapeutique, avec l'avis du médecin spécialiste, qui réalise un bilan avec un test de maintien de l'éveil qui indique que la vigilance est devenue normale et que le risque de somnolence diurne dans les actes de la vie courante est négligeable. Cet avis médical spécialisé avec bilan est renouvelé au minimum tous les trois ans. Les risques additionnels éventuels liés aux conditions et aux horaires de travail sont envisagés,  systématiquement, avec une grande attention</p>

		Compatibilité définitive : si la cause et les symptômes ont disparu, après avis du médecin spécialisé
--	--	--

On observe donc à bien des égards que le SAHOS revêt un enjeu majeur de santé publique mais qu'il ouvre la porte sur d'autres pathologies à l'enjeu tout aussi conséquent, notamment la santé mentale.

## II. La Pression Positive Continue

### 1. Généralités

La Pression Positive Continue (PPC) est un traitement médical couramment utilisé pour traiter les apnées du sommeil. Le traitement consiste à fournir de l'air sous pression à travers un masque facial ou nasal pour maintenir les voies respiratoires ouvertes pendant le sommeil.



*Figure 4: Pression Positive Continue (Source : ResMed)*

Lorsque les muscles cervicaux se relâchent pendant le sommeil, les voies respiratoires se rétrécissent ou se ferment complètement, entraînant une interruption temporaire de la respiration appelée apnée. La PPC empêche ces interruptions en maintenant les voies respiratoires ouvertes grâce à une pression d'air constante.

La PPC est administrée par un appareil appelé générateur de PPC, qui mesure la pression de l'air nécessaire pour maintenir les voies respiratoires ouvertes pendant le sommeil. Le générateur de PPC est connecté à un masque (facial, buccal, nasal ou narinaire) porté par le patient pendant la nuit.

## **2. Bénéfices et tolérance de la Pression Positive Continue**

Le traitement par PPC améliore considérablement la qualité du sommeil et réduit les symptômes associés aux apnées du sommeil, tels que la somnolence diurne excessive, les céphalées matinales ou encore la fatigue chronique (18). Il agit également sur la préservation du fonctionnement cognitif et en particulier chez le sujet âgé (2, 19, 20). Il est du devoir du praticien de s'enquérir de l'efficacité de la bonne observance et de la tolérance du traitement pour le patient afin de minimiser les effets secondaires et maximiser les bénéfices de la PPC (24).

Par ailleurs, la sécheresse buccale, la congestion nasale, l'inconfort ou l'irritation de la peau au niveau du masque voire la sensation d'étouffement sont des effets indésirables fréquents pouvant limiter les bénéfices de la PPC (25, 26).

Cette balance bénéfice/effets indésirables peut également être mis à mal par la présence de troubles psychiatriques. Nous évoquons plus haut la notion de résistance quant à la prise en charge d'une dépression et de ses comorbidités.

### III. Influences réciproques entre le SAHOS et la dépression

#### 1. Qu'en est-il donc de la symptomatologie dépressive comorbide d'un SAHOS ?

La communauté des symptômes de la dépression et du syndrome d'apnée-hypopnées obstructives du sommeil est l'alpha et l'oméga de cette thèse.

Par jeu d'influences bilatérales (figure ci-après), on peut affirmer qu'une dépression comorbide d'un SAHOS majore l'intensité des symptômes et peut empêcher l'obtention d'une rémission (17, 27).

#### Illustration impact SAHOS Dépression

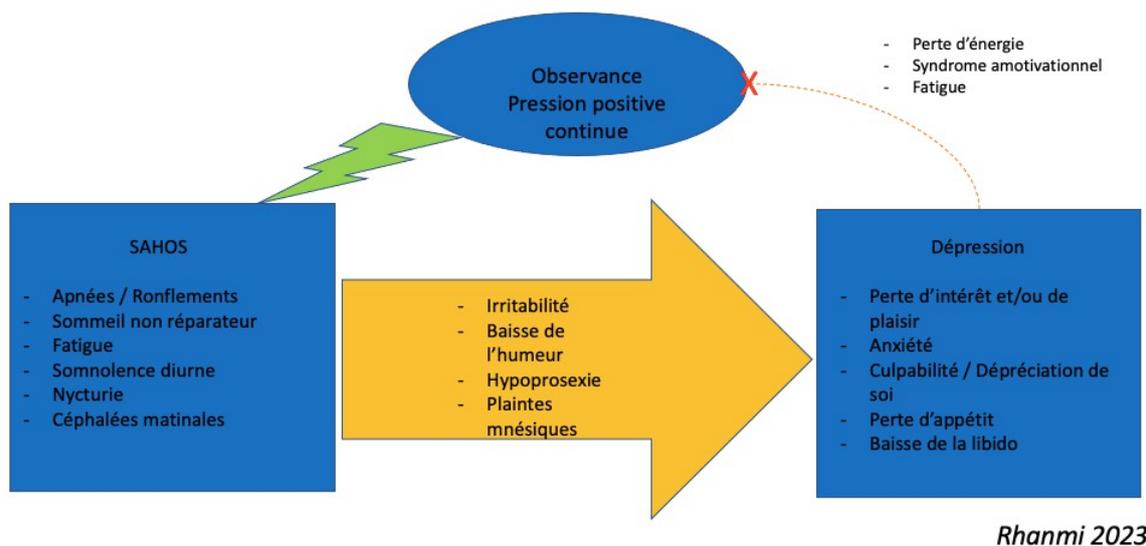


Figure 5 : Impacts mutuels de la dépression et du SAHOS (17, 27)

Cette figure illustre l'amélioration de la symptomatologie du SAHOS par le traitement par PPC (éclair vert) dont l'observance serait freinée (flèche pointillée rouge) par certains symptômes de la dépression. Nous observons également qu'un SAHOS non traité donne lieu à des symptômes (flèche jaune) pouvant constituer ou aggraver un tableau dépressif.

Lundertrae et ses co-auteurs ont constaté une nette diminution des scores de l'échelle HAD (Hospital Anxiety and Depression) entre le début et le suivi d'un traitement par PPC bien conduit. Il souligne dans ses travaux l'importance de l'observance pour un effet optimal du traitement par PPC (28).

Sawyer en 2011 expose dans ses résultats une amélioration de la symptomatologie dépressive consécutivement à une diminution de la symptomatologie du SAHOS traité par PPC modulo la sévérité de la dépression : lorsque le tableau est sévère d'emblée, les résultats ne sont pas probants. Il en découle une adhérence de bonne qualité devant un tableau clinique modéré qui diminue lorsque le tableau s'aggrave (25).

## **2. Influences des symptômes de la dépression ou de ses comorbidités**

Nous observons que les comorbidités interfèrent sur les liens de causalité et sortent notre tableau d'une simple relation linéaire entre le SAHOS et la dépression.

C'est ce que Yang et ses collaborateurs retrouvent quand ils étudient l'insomnie dans le SAHOS et la dépression. Habituellement, l'insomnie est considérée comme un symptôme secondaire dans le SAHOS et un des symptômes classiques de la dépression. Cependant, l'insomnie peut persister malgré une prise en charge optimale du SAHOS, améliorant subséquemment les symptômes dépressifs.

En ce sens, les auteurs ont été amenés à évaluer l'insomnie en tant que pathologie unique dans un groupe Insomnie et en tant que comorbidité dans un groupe « SAHOS + Insomnie » (ou également appelé **COMISA** pour *co-morbid insomnia and sleep apnea*).

Leurs conclusions suggèrent la présence de croyances dysfonctionnelles en matière de sommeil, des comportements de sommeil fourvoyés par des comportements induisant l'éveil

et un niveau d'anxiété et de dépression plus élevés chez les patients « SAHOS + Insomnie ».

(29)

Par ailleurs, il évoque également la comorbidité d'un Syndrome des Jambes Sans Repos (SJSR) plus incidente dans le groupe « SAHOS + Insomnie ».

Cela suggère une dimension psychologique et comportementale forte qu'il conviendra d'explorer lorsque nous évoquerons les facteurs psychologiques.

Mehrtash évoque également une difficulté d'adhésion si le SAHOS est très sévère. Il met également en lumière que la comorbidité insomnie, du fait de l'éveil prolongé (« *wakefulness* ») et donc une conscience accrue de la sensation de gêne du masque, contrevient à l'adhésion à la PPC et à une amélioration thymique moindre. (25)

La prise en charge de l'insomnie primaire ou secondaire est essentielle dans le cadre de l'adhésion et l'observance à la PPC et un gain subsidiaire mais essentiel dans la prise en charge de la symptomatologie dépressive.

#### **IV. Observance de la Pression Positive Continue**

L'observance de la Pression Positive Continue (PPC) dans le syndrome d'apnées-hypopnées obstructive du sommeil (SAHOS) a suscité un intérêt croissant au cours des dernières années. Cependant, l'observance à la PPC est un défi majeur, car de nombreux patients ne parviennent pas à respecter leurs prescriptions à long terme. La recherche sur les facteurs associés à l'observance à la PPC est essentielle pour comprendre pourquoi certains patients ne respectent pas leurs prescriptions.

## **1. Rappels des facteurs d'influence**

A ce titre, de nombreux chercheurs ont tenté d'évaluer l'importance des facteurs psychiatriques ou psychologiques dans la détermination de l'observance à la PPC.

Pour rappel, les facteurs psychiatriques sont des états psychiatriques qui affectent le comportement et l'humeur des patients. Les facteurs psychologiques, d'autre part, sont des variables psychologiques qui peuvent affecter le comportement et la motivation des patients, telles que la perception du traitement, les croyances et les attitudes. Il est important de comprendre comment ces variables interagissent pour déterminer l'observance à la PPC car cela peut aider à mieux comprendre pourquoi certains patients ne respectent pas leurs prescriptions.

## **2. Identification des facteurs d'influence**

La cohorte menée par Budhiraja en 2016 a permis d'identifier l'âge avancé, la présence de troubles cardiovasculaires mais surtout la croyance positive autour du traitement comme des facteurs renforçant l'observance autour de la Pression Positive Continue. (26)

En revanche, la présence d'une symptomatologie anxieuse était associée négativement sur la durée d'utilisation par nuit de la PPC. Les auteurs précisent tout de même qu'il s'agirait plutôt des capacités d'adaptation au traitement plus qu'un réel trouble anxieux. Ils mettent en exergue un certain nombre de sujets claustrophobes pour qui les résultats n'étaient pas en faveur d'une bonne observance.

A souligner que les auteurs ne retrouvent pas de lien entre la dépression et l'observance de la PPC dans leur étude. Ils posent tout de même une limite : durant leur étude, l'évaluation de la dépression reposait sur une auto déclaration du patient.

Dans un souci de justesse, ils réfèrent aux travaux d'Edinger (30) qui, par le biais d'échelles de mesures objectives, retrouvent un impact de la dépression sévère sur l'observance à la PPC sur un échantillon de 38 patients.

A noter également la référence à Chasens (31) qui fait état d'un lien de causalité entre la claustrophobie et la diminution du temps d'utilisation de la PPC.

Gagnadoux concluait à une adhésion et une observance de la PPC qui étaient plus importantes chez les patients sévères (IAH>30) comparativement aux patients non-sévères (IAH<30) eu égard au bénéfice perçu du traitement et du pronostic sévère initial. (32)

Rauscher retrouvait une corrélation identique entre le niveau d'IAH et le taux d'observance à la PPC.

Il prend le soin dans son étude d'identifier les plaintes cognitives et psychiatriques avant traitement afin de déterminer un éventuel impact sur l'observance à la PPC ; sont évalués une apparition ou aggravation d'une irritabilité, une baisse des performances de compréhension, attentionnelles et mémorielles et un temps de réaction allongé lors de la conduite automobile.

Il n'en conclut qu'aucun de ces facteurs ne contrevient à la bonne observance à la PPC. (33)

Sawyer va plus loin en évoquant une meilleure observance de la PPC chez les personnes âgées ayant un trouble psychiatrique. (25)

La caractérisation des interventions motivationnelles dans le but d'accroître la bonne observance à la PPC constitue une clé de voute dans la prise en charge du SAHOS, tout du moins dans l'analyse des facteurs psychologiques entrant en jeu chez le patient (32).

La recherche sur la relation entre les facteurs psychiatriques et psychologiques et l'observance à la PPC est encore très limitée.

En plus de comprendre l'interaction de ces facteurs, il est également important de déterminer comment ceux-ci peuvent être mesurés et exploités pour améliorer l'observance à la PPC. Les

résultats de ces études pourraient aider les professionnels de la santé à mieux comprendre pourquoi certains patients ne respectent pas leurs prescriptions et à mettre en œuvre des interventions pour améliorer l'observance à la PPC.

En somme, La PPC est un traitement très efficace pour le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil, mais l'adhésion au traitement peut limiter son efficacité globale et ce, dans tous les groupes d'âge de patients (25).

Les facteurs qui influencent l'adhésion comprennent les caractéristiques de la maladie et du patient (29), les procédures de titration du traitement (34), les facteurs technologiques et les effets secondaires des dispositifs (24), ainsi que les facteurs psychologiques et sociaux (26).

La nature polymorphe de l'observance à la PPC est mise en lumière.

Diverses stratégies d'intervention ont été décrites et comprennent des approches éducatives, technologiques, psychosociales, pharmacologiques et multidimensionnelles.

Il existe des opportunités pour développer et tester des interventions cliniquement applicables, spécifiques aux sous-groupes de patients susceptibles de démontrer une mauvaise adhérence, et aborder la nature multifactorielle de l'adhésion à la PPC. En médecine, l'approche selon le modèle bio-psycho-social a permis de mieux comprendre les soins dans diverses maladies chroniques ou dans les maladies psychiatriques (35)(36).

Dans le cas du SAHOS traité par PPC, l'évaluation des facteurs d'observance en respectant ce modèle pourrait permettre d'optimiser notre prise en charge. Il en va de même si la dépression est présente dans le tableau clinique.

Les études analysant les données traitant de l'influence de la dépression sur l'observance de la PPC conduisaient à des résultats contradictoires.

En ce sens, il est pertinent de présenter un tableau de synthèse des différentes études qui mettraient en relief leurs conclusions respectives.

*Tableau 2: Synthèse des études sur l'influence de la dépression sur l'observance de la PPC*

*Les résultats d'études surlignés en vert sont en faveur d'une absence d'influence de la dépression tandis que les résultats surlignés en rouge retiennent l'influence de la dépression sur l'observance de la PPC*

Auteurs	Objectifs	Design	Échantillon	Résultats
Stepnowsky 2002 (37)	Explorer relation entre facteurs psychologiques mesurées avant PPC et observance ultérieure de PPC	Cohorte prospective	23 patients	→ Coping vigilant favorise utilisation de la PPC → Pas d'impact de la dépression ou de l'anxiété sur adhésion à la PPC
Lewis 2004 (38)	Identifier facteurs limitants avant un essai de PPC	Cohorte prospective	80 patients	→ Pas d'effet de la symptomatologie anxiodépressive sur l'observance → Impact négatif des problèmes d'auto-titrage, événements de vie ou vivre seul sur observance de la PPC → Signalement des problèmes après la 1 <sup>ère</sup> nuit prédicteur le plus important
Richards 2007 (39)	Impact TCC sur observance de la PPC	Essai randomisé	96 patients	→ TCC brève améliore initiation observance → Symptomatologie dépressive ne contrevient pas à l'utilisation de la PPC
Wells 2007 (40)	Efficacité PPC bien observée / Faible observance imputable à dépression ou bénéfice non perçu	Cohorte prospective	78 patients	→ Pas d'impact de la dépression sur observance de la PPC → Symptômes dépressifs latents si persistance du SAHOS

Olsen 2008 (41)	Impact des croyances en santé versus indices biomédicaux sur prédiction observance PPC	Cohorte prospective	77 patients	→ Croyances et attentes du traitement prédisent l'adhésion du patient → Pas d'impact de l'anxiété et de la dépression dans la prédiction de l'observance à la PPC
Poulet 2009 (42)	Examiner variables psychologiques prédictives ou non de l'observance de la PPC / Identifier patients à risque d'abandon	Cohorte prospective	122 patients	→ Évaluation psychologique et état clinique subjectif permet identification des patients à risque d'abandon → Mesures de soutien à mettre en place → Scores initiaux de dépression élevés non influents
Gagnadoux 2011 (43)	Évaluer facteurs adhésion à la PPC	Cohorte prospective	1141 patients	→ Risque de non-observance à long terme majoré par vivre seul, travailler → Pas d'impact significatif de la dépression sur adhésion à la PPC
Wallace 2013 (44)	Évaluation observance PPC chez vétérans hispaniques sur 1 mois	Cohorte prospective	124 patients	→ Insomnie + initiation précoce compliquée facteurs limitants → Dépression non prédictive de l'adhésion et l'observance à la PPC
Budhiraja 2016 (26)	Évaluation des facteurs d'observance à la PPC	Cohorte multicentrique	1115 patients	→ Conviction d'avoir un traitement actif → Âge avancé et risque cardiovasculaire favorables à l'observance → Congestion nasale et anxiété facteurs limitants → Pas d'impact des symptômes dépressifs auto-déclarés

Edinger 1994 (30)	Impact des facteurs psychologiques psychiatriques et métaboliques sur observance à la PPC	Cohorte prospective	38 patients	→ Score plus élevé échelle de dépression contrevient à utilisation de la PPC → IMC plus élevé favorise observance à la PPC (bénéfice perçu)
Kjelsberg 2005 (46)	Évaluer les facteurs associés à l'anxiété et la dépression chez patients SAHOS	Étude rétrospective	256 patients	→ Score d'anxiété élevé associé à une non-observance de PPC → Score de dépression élevé associé à somnolence diurne et non observance de PPC
Means 2010 (47)	Évaluer observance chez vétérans afro-américains et caucasiens	Étude rétrospective	518 patients	→ Afro-américains avec un diagnostic de dépression moins adhérents à la PPC
Sawyer 2011 (25)	Synthèse des bénéfices d'observance à la PPC et suggestion stratégies promotionnelles de la PPC	Revue de la littérature		→ Sévérité de la dépression peut contrevient à l'observance de la PPC → Observance de bonne qualité si tableau de dépression modéré → Évaluation psychiatrique et psychologique préalable à la mise en place de la PPC

Le tableau ci-dessus montre que la majorité des études prospectives, à la différence des études rétrospectives, ne montre pas d'influence de la symptomatologie dépressive sur l'observance de la PPC.

Cependant, étant donné la variabilité des résultats, il est nécessaire de poursuivre les études sur le lien entre une symptomatologie dépressive et l'observance PPC.

Dans le cadre de la validation française de la CCUQ (*Cues to CPAP Questionnaire*) à laquelle nous avons participé (47), nous proposons d'étudier spécifiquement, le lien entre la

dépression et l'anxiété mesurées sur une échelle spécifique (PHQ-4 Patient Health Questionnaire) et l'observance de la PPC pour ce travail de thèse.

L'hypothèse initiale est de retrouver une absence de corrélation entre les scores aux échelles de dépression et la durée d'observance à la Pression Positive Continue.

**B. DEUXIEME PARTIE : EVALUATION DE L'INFLUENCE DE LA SYMPTOMATOLOGIE  
DEPRESSIVE SUR LES FACTEURS D'OBSERVANCE A LA PRESSION POSITIVE  
CONTINUE**

**I. Objectifs**

L'objectif principal de ce travail de thèse est d'étudier l'impact de la symptomatologie dépressive sur l'observance de la PPC chez les patients avec un SAHOS sur une étude prospective à 1, 6 et 12 mois.

Pour ce faire, nous reprenons les scores de dépression obtenues à la PHQ-4 (voir Annexe 1) de l'étude de validation de CCUQ (voir Annexe 2) (47) et explorons la corrélation entre le score de dépression initiale et l'usage horaire moyen par nuit de la PPC à 1, 6 et 12 mois

Les objectifs secondaires sont d'évaluer la relation entre une symptomatologie anxieuse (cotée à la PHQ-4) et l'observance à la PPC et la relation entre « Anxiété et/ou Dépression » et les dimensions psychologiques d'observance à la PPC évaluées par la SEMSA (voir Annexe 3) et la CCUQ.

## **II. Méthodes**

### **1. Population**

Le recrutement a été réalisé entre juillet 2019 et février 2020 au sein du Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux. Les patients étaient reçus en consultation pour des plaintes de sommeil au sein du Service Universitaire de Médecine du Sommeil (SUMS). Ils ont bénéficié d'un enregistrement du sommeil par polygraphie ventilatoire (CID-LXa, Cidelec) ou polysomnographie (Morpheus, Micromed). L'index d'apnées-hypopnées (IAH) a été coté selon les critères de l'AASM. Tous les patients répondaient aux critères de la Classification Internationale des troubles du sommeil-3 (ICSD-3) pour le diagnostic de SAHOS. Les critères d'inclusion étaient d'avoir un diagnostic de SAHOS avec indication de traitement par PPC (IAH > 15/ heure et somnolence diurne excessive ou comorbidités cardiovasculaires et métaboliques) et n'avoir jamais essayé de traitement par PPC.

La prescription de PPC était conforme aux modalités de remboursement en vigueur selon la liste des produits et prestations remboursables par l'Assurance Maladie.

Les critères de non-inclusion étaient avoir moins de 18 ans, la nécessité d'avoir une ventilation à deux niveaux de pression (comme pour le syndrome d'apnées-hypopnées centrales du sommeil ou SAHCS) ou l'incapacité à donner un consentement éclairé.

## **2. Instauration du traitement par PPC et suivi**

Le traitement par PPC a été débuté à domicile par un technicien spécialisé en sommeil du prestataire de santé Vitalaire©. Le technicien a mené une séance standardisée d'une heure pour l'installation de la PPC et l'ajustement du masque au patient. Le patient a été informé de l'effet thérapeutique attendu du traitement par PPC ainsi que les effets indésirables. La PPC était sur un mode de titration « automatique » ou « fixe » selon la prescription du médecin. Suite à l'initiation du traitement par PPC, un suivi au domicile du patient par le technicien a été organisé à 10 jours, 1 mois, 6 mois puis annuellement. Les patients étaient encouragés à contacter le technicien en cas de difficultés avec la PPC. Dans les 6 mois après le début du traitement, les patients ont été suivis par une consultation avec un médecin du sommeil au Service Universitaire de Médecine du Sommeil, puis à une fréquence annuelle.

En cas de problèmes intercurrents durant la période de traitement comme une obstruction nasale, une infection des voies respiratoires supérieures ou des troubles du sommeil concomitants, les patients étaient reçus au SUMS pour évaluer l'impact sur la tolérance à la PPC.

Chaque PPC était équipé d'un logiciel qui mesure et enregistre le temps d'utilisation de la PPC. Un rapport d'utilisation était édité et renseignait le nombre moyen d'heures d'utilisation de la PPC par nuit, l'IAH résiduel moyen ainsi que la pression moyenne produite par la PPC. Les rapports d'observance de la PPC par nuit à 1, 6 et 12 mois a été collecté pour l'étude afin d'obtenir des données longitudinales.

### 3. Échelles de mesure

#### a. Échelle principale

La PHQ-4 (Patient Health Questionnaire-4) est un auto-questionnaire de 4 items explorant l'anxiété et la dépression. Elle donne deux sous-scores, chacun coté de 0 à 6, représentant une cotation de la sévérité des symptômes d'anxiété et de dépression. La somme des deux sous-scores définit 4 niveaux de détresse : « Aucun » 0-2, « Légère » 3-5, « Modérée » 6-8 et « Grave » 9-12. Un score strictement supérieur à 2 suggère la présence d'un trouble anxieux ou dépressif selon la cotation des sous-scores « Anxiété » (deux premiers items) ou « Dépression » (deux derniers items).

#### b. Échelles pour les objectifs secondaires

La CCUQ est un auto-questionnaire composé de 9 items qui sondent trois types d'incitation à l'action : « Personnel » qui concerne les représentations du sujet concernant l'impact de la PPC et du SAHOS sur sa santé ayant eu un impact sur la décision du port de la PPC, « Partenaire et entourage » qui mesure l'impact du partenaire ou de l'entourage sur la décision du port de la PPC et « Professionnel de santé » qui mesure l'impact des professionnels de santé sur la décision du port de la PPC.

Ces 3 dimensions de respectivement 4, 3 et 2 items, sont cotées selon une échelle de Likert, de 0 « pas du tout » à 3 « extrêmement important ».

Le SEMSA est un auto-questionnaire composé de 15 items, cotés sur une échelle de Likert allant de « très faible » (score = 1) à « très élevé » (score = 4). Le score total est compris entre 15 et 60. L'échelle évalue les représentations des patients sur le SAHOS et la PPC. Il explore trois dimensions : SEMSA 1 : « perception des conséquences et des risques du SAHOS », SEMSA

2 : « perception des bénéfices attendus de la PPC ». et SEMSA 3 : « sentiment d'auto-efficacité dans l'utilisation régulière de la PPC ».

*c. Mesure d'observance de la PPC*

L'observance était mesurée via le nombre d'heures d'utilisation de la PPC chaque nuit. A un mois de l'instauration du traitement par PPC, la durée moyenne d'utilisation était de 4,67 heures par nuit avec un IAH résiduel à 3,06 par heure et une pression moyenne de 7,49 cmH<sub>2</sub>O. A six mois, la durée moyenne d'utilisation était de 4,94 heures par nuit et de 5,33 heures par nuit à douze mois de l'initiation du traitement par PPC.

*d. Analyse statistique*

Pour tous les tests, le niveau de signification accepté était de 5 %.

Le coefficient de rang de Spearman est une mesure statistique qui définit la force de la relation entre deux variables. Ce coefficient compris est entre -1 et 1 et plus sa valeur tend vers 0, moins il y a de corrélation.

En somme, plus les variables sont corrélées, plus elles tendent vers -1 ou 1 selon la tendance négative ou positive.

De plus, nous réalisons un test t de Student afin de comparer la durée moyenne d'utilisation de la PPC à une valeur seuil de dépression cotée à la PHQ-4 (score >2).

### III. Résultats

#### 1. Population

Une cohorte monocentrique de 140 participants diagnostiqués d'un SAHOS a été menée. Les participants étaient âgés de 18 à 88 ans (moyenne de 55,3 ans) et étaient en majorité des hommes (61,4%). L'IMC moyen était de 29,8 kg/m<sup>2</sup> et l'index d'apnées-hypopnées moyen était de 37,2/h.

#### 2. Résultats objectif principal

Ci-après, le tableau présentant les coefficients de corrélation de Spearman (rho) entre la dépression cotée à la PHQ-4 et l'observance à 1, 6 et 12 mois.

On observe une absence de corrélation significative entre la dépression et l'observance à la PPC.

*Tableau 3: Coefficients de corrélation de Spearman entre les sous-scores « Dépression » à la PHQ-4 et l'observance à 1,6 et 12 mois*

	PHQ-4 Dépression (rho)
Observance 1 mois	0,010 ( $p=0,906$ )
Observance 6 mois	-0,056 ( $p=0,556$ )
Observance 12 mois	0,031 ( $p=0,761$ )

Ci-dessous, la figure relatant l'absence de corrélation entre le score de dépression à la PHQ-4 et l'observance à 1 mois. On observe un nuage de points avec une distribution aléatoire signifiant l'absence de corrélation significative entre les deux variables étudiées.

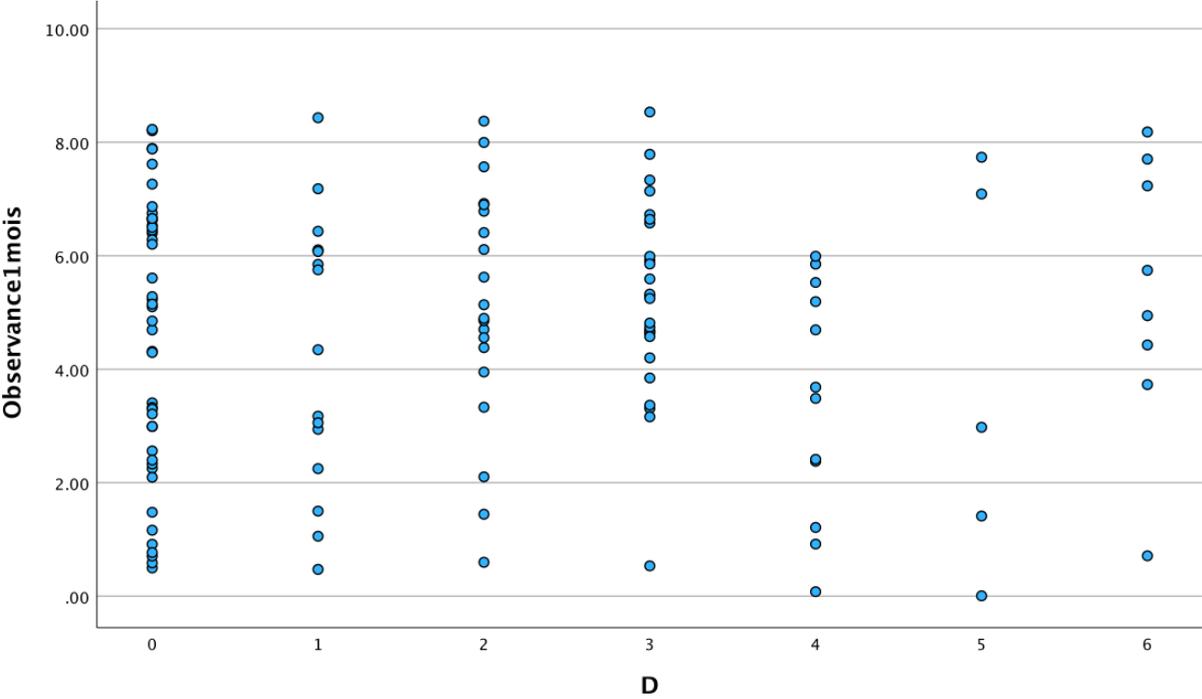


Figure 6: Graphique de corrélation entre le score « Dépression » à la PHQ-4 et l'observance de la PPC à 1 mois

Les résultats au test T de Student (représenté par la figure ci-dessous), révèlent également une absence de lien statistique entre l'observance de la PPC et la cotation « Dépression » (1.00 ou PHQ-4 >2) ou la cotation « Pas de Dépression » (0.00 ou PHQ-4 ≤2).

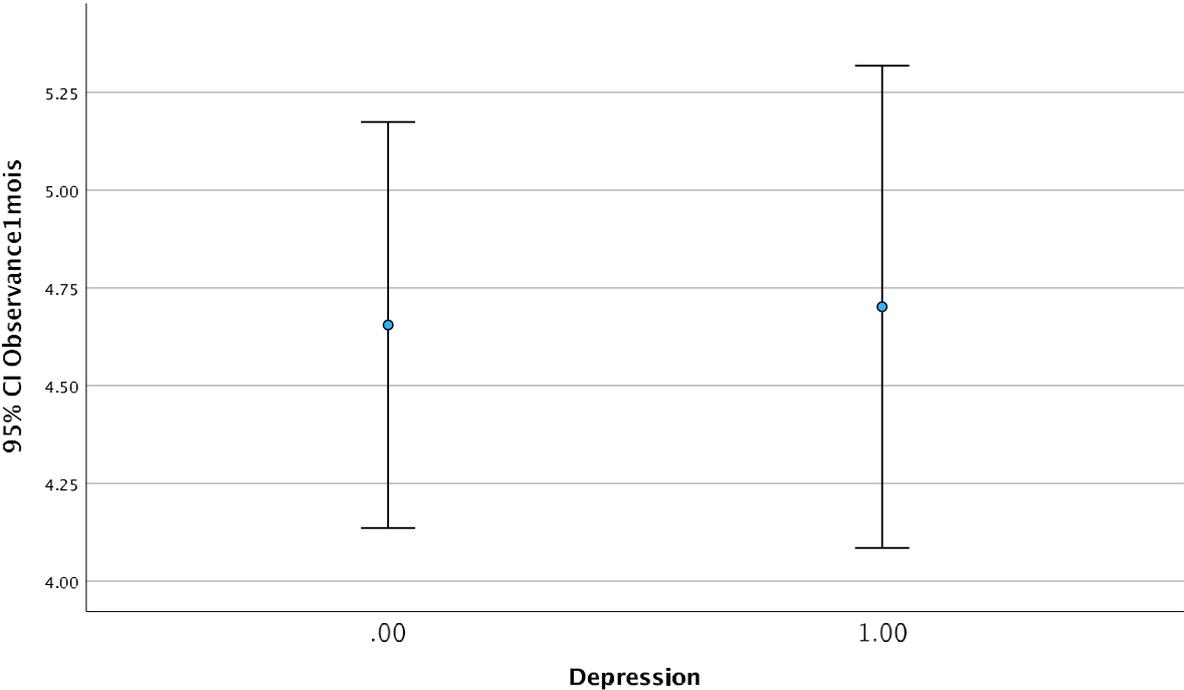


Figure 7: Graphique illustrant lien statistique selon le seuil « Dépression » à la PHQ-4 et l'observance de la PPC à 1 mois

### 3. Résultats objectifs secondaires

S'agissant des critères secondaires, les résultats de la corrélation entre l'observance et l'anxiété cotée à la PHQ-4 ne montraient pas de corrélation significative. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant.

*Tableau 4: Coefficients de corrélation de Spearman entre les sous-scores « Anxiété » à la PHQ-4 et l'observance à 1,6 et 12 mois*

	PHQ-4 Anxiété (rho)
Observance 1 mois	0,021 ( $p=0,813$ )
Observance 6 mois	-0,084 ( $p=0,377$ )
Observance 12 mois	0,027 ( $p=0,792$ )

L'étude de la corrélation entre les échelles impliquant des variables psychologiques (CCUQ et SEMSA), nous montrent dans les tableaux suivants un lien significatif entre « CCUQ/PHQ4-D », « CCUQ1/PHQ-4D » et « CCUQ1/PHQ-4A ».

Il en est de même pour la SEMSA avec un lien significatif entre « SEMSA/PHQ4-A », « SEMSA1/PHQ-4D » et « SEMSA1/PHQ-4A ».

Ci-dessous, un tableau de synthèse des différents coefficients de corrélation obtenus lors de l'analyse des résultats. Les coefficients étoilés sont significatifs pour un risque alpha de 1% (deux étoiles) et 5% (1 étoile).

*Tableau 5 : Coefficients de corrélation de Spearman entre les sous-scores de la PHQ-4 et les scores de la CCUQ (somme et sous-scores)*

	PHQ-4 Dépression (rho)	PHQ-4 Anxiété (rho)
CCUQ somme	<b><u>0,186*</u></b>	0,139
CCUQ 1 « Patient »	<b><u>0,229**</u></b>	<b><u>0,253**</u></b>
CCUQ 2 « Partenaire ou Entourage »	0,069	-0,022
CCUQ 3 « Professionnel de santé »	0,037	-0,022

*Tableau 6 : Coefficients de corrélation de Spearman entre les sous-scores de la PHQ-4 et les scores de la SEMSA (somme et sous-scores)*

	PHQ-4 Dépression (rho)	PHQ-4 Anxiété (rho)
SEMSA	0,118	<b><u>0,251**</u></b>
SEMSA 1 « Perception du risque »	<b><u>0,244**</u></b>	<b><u>0,327**</u></b>
SEMSA 2 « Bénéfice perçu »	-0,034	0,074
SEMSA 3 « Auto-efficacité »	0,053	0,155

Ci-dessous, la figure relatant l'absence de corrélation significative entre le score de dépression à la PHQ-4 et la dimension 3 de la SEMSA. On observe un nuage de points avec une distribution aléatoire signifiant l'absence de corrélation entre les deux variables étudiées.

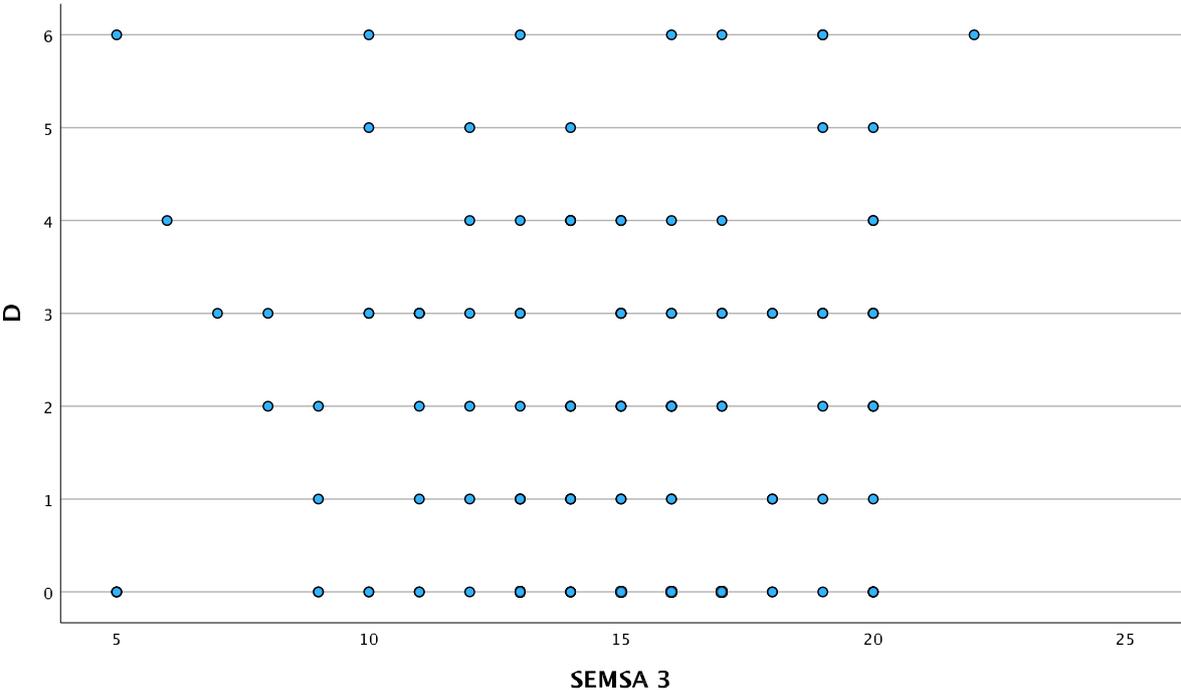


Figure 8 : Graphique illustrant la corrélation entre score « Dépression » à la PHQ-4 et la dimension « Auto-efficacité » à la SEMSA

#### **IV. Discussion**

Au total, nous observons une absence de corrélation significative entre les scores de la PHQ-4 dans sa dimension « Dépression » et l'observance à la PPC à 1, 6 et 12 mois. Il en est de même pour la dimension « Anxiété ».

On retrouve un lien de corrélation significative entre la PHQ-4 « Dépression » et la CCUQ totale et la dimension « Patient » de la CCUQ. La dimension « Patient » de la CCUQ corrèle aussi de manière significative également avec la PHQ-4 « Anxiété ».

Concernant la SEMSA, les résultats montrent une corrélation significative avec la PHQ-4 « Anxiété ». La dimension SEMSA 1 « Perception du risque » corrèle aux deux sous-scores de la PHQ-4 « anxiété » et « dépression ».

Les corrélations significatives, bien que faibles, illustrent une possible influence de la symptomatologie psychiatrique évaluée à la PHQ-4 sur l'aspect psychologique du patient à être observant, évalué par la CCUQ et la SEMSA.

Cela met en exergue la possibilité d'un lien suffisamment puissant entre facteurs psychiatriques et psychologiques et poserait l'idée d'une influence indirecte de l'aspect psychiatrique sur l'observance à la PPC via une influence sur les facteurs psychologiques.

Des éléments comme la motivation, l'environnement social, la personnalité, le comportement ou encore les émotions sont des variables propres à la psychologie de l'individu et peuvent jouer un rôle dans le développement des problèmes de santé mentale sans être nécessairement des indicateurs de troubles psychiatriques spécifiques.

Les limites de nos résultats portent sur plusieurs aspects.

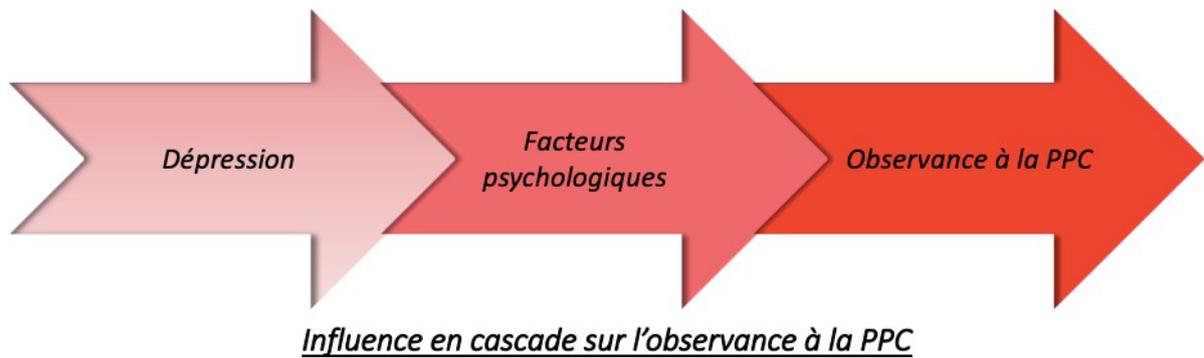
Premièrement, le nombre de sujets relativement faible nous enjoint à mener des études supplémentaires afin de s'assurer que les résultats ne sont pas reliés à un manque de puissance statistique. Le caractère monocentrique et les caractéristiques spécifiques des patients (tableau de SAHOS sévère, IMC élevés) sont également des aspects limitants qui nécessitent une reproductibilité des résultats afin de les généraliser.

Deuxièmement, la PHQ-4 pourrait manquer de précision sur la caractérisation de la symptomatologie dépressive (uniquement 2 items). Il serait intéressant de corrélérer la CCUQ à d'autres échelles de notation en psychiatrie de la dépression, ou avec un diagnostic psychiatrique posé initialement.

On peut supposer une influence indirecte de la dépression sur l'observance par le biais de son impact sur les facteurs psychologiques comme l'illustre le schéma suivant.

Cela implique la présence de variables modulatrices qui viennent jouer un rôle comme la motivation, le comportement, l'état émotionnel, la perception de l'utilité du traitement ou encore l'environnement.

Au total, nous ne retrouvons pas de lien franc et direct entre la symptomatologie dépressive et l'observance de la PPC. Néanmoins, le lien entre la symptomatologie dépressive et les facteurs de nature psychologique influant l'observance à la PPC appelle à mener des études plus approfondies sur ces liens de causalité.



*Figure 9 : Illustration de l'hypothèse d'influence indirecte de la dépression sur l'observance à la PPC*

Les résultats obtenus lors de la mesure de l'anxiété posent la question de son influence, possiblement plus prépondérante que la dépression elle-même.

La place de l'anxiété et sa relation avec l'insomnie sera également à mieux explorer. Kjelsberg et al. ont évalué l'anxiété sur l'échelle HAD (Hospital Anxiety and Depression scale)- l'HAD étant plus exhaustive que la PHQ-4 « Anxiété » - et obtient une influence plus importante de l'anxiété sur l'observance à la PPC dans son échantillon que la dépression (45). Morrone évoquait elle l'importance d'évaluer l'anxiété préalablement à l'initiation de la PPC car elle influait négativement l'utilisation de la PPC lors de la première nuit (48). L'influence de la symptomatologie anxieuse mériterait d'être étudiée plus spécifiquement dans le futur.

### **C. CONCLUSION GENERALE**

La relation complexe entre les troubles du sommeil et la dépression a été au cœur de cette thèse, mettant en lumière les liens étroits entre ces deux domaines cruciaux de la santé mentale. À travers une exploration approfondie des recherches existantes, des modèles théoriques, des études cliniques et des données empiriques, il est devenu évident que les troubles du sommeil et la dépression sont étroitement interconnectés, créant un cercle vicieux aux implications profondes pour la santé individuelle et la qualité de vie.

Notre étude a souligné comment les troubles du sommeil, tels que l'insomnie ou le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil, peuvent non seulement être des symptômes de la dépression, mais également des facteurs de risque contribuant au développement de la dépression. Les mécanismes sous-jacents à cette association complexe impliquent des perturbations neurobiologiques et comportementales, créant un terrain propice à l'installation et à la persistance des deux conditions.

Dans un premier temps, nous avons exploré les différentes dimensions de cette relation bidirectionnelle. D'une part, les troubles du sommeil peuvent être considérés comme des indicateurs précoces ou des marqueurs de vulnérabilité pour la dépression. D'autre part, la dépression peut agir comme un catalyseur, exacerbant les problèmes de sommeil et créant un cycle où chaque condition alimente l'autre de manière délétère.

Ensuite, nous avons mis en lumière l'impact sur la qualité de vie des individus touchés par cette dualité de troubles qui ne peut être sous-estimé. En effet, les conséquences s'étendent au-delà du domaine de la santé mentale, affectant le fonctionnement au quotidien des patients, les performances au travail, les relations sociales et l'aspect somatique. La dépression liée aux troubles du sommeil a été associée à une plus grande sévérité des symptômes, une moindre réponse aux traitements, et un risque accru de rechute.

Cette thèse souligne l'importance cruciale de la prise en charge intégrée de ces deux problématiques de santé. Les approches de traitement qui considèrent à la fois les troubles

du sommeil et la dépression comme des entités interdépendantes peuvent améliorer l'efficacité des interventions et maximiser les chances de rétablissement.

*Non obstant* le caractère duel du SAHOS et de la dépression, il n'en reste pas moins que d'autres comorbidités peuvent interférer, qu'elles soient somatiques ou d'ordre psychiatrique.

La PPC s'est révélée être une intervention précieuse dans le traitement du SAHOS. L'un des aspects les plus notables dans l'utilisation de la PPC dans le SAHOS comorbide d'une dépression était l'amélioration clinique du SAHOS engendrant une atténuation de la symptomatologie dépressive.

On relevait également un intérêt majeur notamment sur la fonction cognitive.

De ce cercle vicieux constitué par la dyade SAHOS-Dépression, il était intéressant de voir dans quelles mesures l'observance à la Pression Positive Continue pouvait venir casser cette mécanique délétère.

À la suite de l'identification des facteurs d'influence sur l'observance à la PPC, la dimension dépressive constituait la composante la plus interpellante.

Au regard des résultats contradictoires observés dans la littérature, il nous a semblé pertinent de porter notre attention sur l'influence de la dépression sur les facteurs d'observance à la PPC.

Notre étude a exploré l'influence de la dépression sur l'observance à la PPC via l'extraction des données de validation de la CCUQ.

Notre hypothèse initiale prenait le parti de l'absence d'influence de la symptomatologie dépressive sur l'observance à la PPC.

L'objectif visait à étudier l'impact de symptômes dépressifs chez des patients sous PPC observants à 1, 6 et 12 mois.

Dans une dimension secondaire, nous avons gardé un œil attentif à l'influence de la symptomatologie anxieuse et aux liens entre symptômes dépressifs et facteurs psychologiques d'observance à la PPC.

En étudiant un échantillon de 140 patients recrutés au sein du SUMS selon un protocole et des critères bien définis, nous avons mesuré par le biais d'échelles spécifiques la relation entre la symptomatologie dépressive et l'observance de la PPC.

Nos résultats principaux ne rapportaient pas de corrélation significative ni de lien statistique entre les mesures de la dépression à la PHQ-4 et l'observance mesurée à 1, 6 et 12 mois.

En revanche, nous avons relevé un potentiel impact plus conséquent de la symptomatologie anxieuse lors de l'initiation d'un traitement par PPC.

L'approche des facteurs psychologiques revêt également un enjeu important dans le souci d'optimiser la prise en charge du SAHOS par PPC.

Nul doute que des études plus approfondies sur l'impact de l'anxiété ou l'influence de la dépression sur les facteurs psychologiques d'observance auront un intérêt certain.

En conclusion, cette thèse a mis en lumière la nécessité impérieuse de considérer les troubles du sommeil et la dépression comme des partenaires dans la compréhension et le traitement des problèmes de santé mentale. Les professionnels de santé, les chercheurs, et les décideurs doivent s'unir pour élaborer des approches intégrées qui tiennent compte de la complexité de cette relation et qui ciblent simultanément les deux aspects de cette dyade. Les efforts visant à sensibiliser, éduquer et fournir un soutien précoce sont essentiels pour prévenir le développement de ces conditions et atténuer leur impact dévastateur sur la vie des individus.

La Pression Positive Continue s'inscrit dans cette démarche globale comme un outil thérapeutique puissant qu'il convient d'installer et d'optimiser au sein d'une prise en charge pluridisciplinaire.

Cette recherche appelle également à une collaboration accrue entre les disciplines médicales, psychologiques et neuroscientifiques pour approfondir notre compréhension des mécanismes sous-jacents à cette interaction complexe. En intégrant ces connaissances, nous pouvons progresser vers des stratégies de prévention plus efficaces, des interventions plus

ciblées, et des traitements personnalisés pour les individus souffrant de troubles du sommeil et de dépression.

En définitive, cette thèse a jeté les bases pour une exploration continue et approfondie de la relation entre les troubles du sommeil et la dépression. Elle appelle à une attention continue de la part des cliniciens et de la société dans son ensemble, afin de faire progresser les connaissances, d'améliorer les pratiques cliniques et de transformer la manière dont nous abordons la santé mentale dans un contexte global.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Ohayon MM. Prévalence et comorbidité des troubles du sommeil dans la population générale [Prevalence and comorbidity of sleep disorders in general population]. *Rev Prat.* 2007 Sep 30;57(14):1521-8. French. PMID: 18018450.
2. Taillard J, Gronfier C, Bioulac S, Philip P, Sagaspe P. Sleep in Normal Aging, Homeostatic and Circadian Regulation and Vulnerability to Sleep Deprivation. *Brain Sci.* 2021 Jul 29;11(8):1003. doi: 10.3390/brainsci11081003. PMID: 34439622; PMCID: PMC8392749.
3. Bouzerda A. Risque cardiovasculaire et syndrome d'apnées obstructives du sommeil [Cardiovascular risk and obstructive sleep apnea]. *Pan Afr Med J.* 2018 Jan 18;29:47. French. doi: 10.11604/pamj.2018.29.47.11267. PMID: 29875929; PMCID: PMC5987146.
4. Lundetræ RS, Saxvig IW, Lehmann S, Bjorvatn B. Effect of continuous positive airway pressure on symptoms of anxiety and depression in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Breath.* 2021 Sep;25(3):1277-1283. doi: 10.1007/s11325-020-02234-7. Epub 2020 Oct 24. PMID: 33098538; PMCID: PMC8376719.
5. Kendzerska T, Mollayeva T, Gershon AS, Leung RS, Hawker G, Tomlinson G. Untreated obstructive sleep apnea and the risk for serious long-term adverse outcomes: a systematic review. *Sleep Med Rev.* 2014 Feb;18(1):49-59. doi: 10.1016/j.smrv.2013.01.003. Epub 2013 May 1. PMID: 23642349.
6. Rezaeitalab F, Moharrari F, Saberi S, Asadpour H, Rezaeetalab F. The correlation of anxiety and depression with obstructive sleep apnea syndrome. *J Res Med Sci.* 2014 Mar;19(3):205-10. PMID: 24949026; PMCID: PMC4061640.
7. Gupta MA, Simpson FC. Obstructive sleep apnea and psychiatric disorders: a systematic review. *J Clin Sleep Med.* 2015 Jan 15;11(2):165-75. doi: 10.5664/jcsm.4466. PMID: 25406268; PMCID: PMC4298774.
8. Reyes-Zúñiga M, Castorena-Maldonado A, Carrillo-Alduenda JL, Pérez-Padilla R, Martínez-Estrada A, Gómez-Torres L, Torre-Bouscoulet L. Anxiety and depression symptoms in patients with sleep-disordered breathing. *Open Respir Med J.* 2012;6:97-103. doi: 10.2174/1874306401206010097. Epub 2012 Oct 2. PMID: 23115600; PMCID: PMC3480709.
9. Perlis ML, Grandner MA, Brown GK, Basner M, Chakravorty S, Morales KH, Gehrman PR, Chaudhary NS, Thase ME, Dinges DF. Nocturnal Wakefulness as a Previously Unrecognized Risk Factor for Suicide. *J Clin Psychiatry.* 2016 Jun;77(6):e726-33. doi: 10.4088/JCP.15m10131. PMID: 27337421; PMCID: PMC6314836.

10. Lemoine P. Sommeil, respiration et benzodiazépines: effets des benzodiazépines sur la respiration nocturne [Sleep, respiration and benzodiazepines: effects of benzodiazepines on nocturnal respiration]. *J Psychiatry Neurosci*. 1995 May;20(3):178-84. PMID: 7786878; PMCID: PMC1188682.
11. He S, Hasler BP, Chakravorty S. Alcohol and sleep-related problems. *Curr Opin Psychol*. 2019 Dec;30:117-122. doi: 10.1016/j.copsyc.2019.03.007. Epub 2019 Apr 19. PMID: 31128400; PMCID: PMC6801009.
12. Wiersema C, Van Zelst W, Oude Voshaar R. When a patient with depression is feeling sleepy, be aware of sleep apnoea. *BMJ Case Rep*. 2018 Jul 10;2018:bcr2018224873. doi: 10.1136/bcr-2018-224873. PMID: 29991545; PMCID: PMC6058169.
13. Takaesu Y. Circadian rhythm in bipolar disorder: A review of the literature. *Psychiatry Clin Neurosci*. 2018 Sep;72(9):673-682. doi: 10.1111/pcn.12688. Epub 2018 Jul 4. PMID: 29869403.
14. Geoffroy PA, Micoulaud Franchi JA, Lopez R, Poirot I, Brion A, Royant-Parola S, Etain B. Comment caractériser et traiter les plaintes de sommeil dans les troubles bipolaires ? [How to characterize and treat sleep complaints in bipolar disorders?]. *Encephale*. 2017 Aug;43(4):363-373. French. doi: 10.1016/j.encep.2016.06.007. Epub 2016 Sep 23. PMID: 27669996.
15. Soreca I, Levenson J, Lotz M, Frank E, Kupfer DJ. Sleep apnea risk and clinical correlates in patients with bipolar disorder. *Bipolar Disord*. 2012 Sep;14(6):672-6. doi: 10.1111/j.1399-5618.2012.01044.x. PMID: 22938169; PMCID: PMC3498818.
16. Giles JJ, Ling I, McArdle N, Bucks RS, Cadby G, Singh B, Morgan VA, Gabriel L, Waters F. Obstructive Sleep Apnea Is Treatable With Continuous Positive Airway Pressure in People With Schizophrenia and Other Psychotic Disorders. *Schizophr Bull*. 2022 Mar 1;48(2):437-446. doi: 10.1093/schbul/sbab100. PMID: 34581411; PMCID: PMC8886585.
17. Vanek J, Prasko J, Genzor S, Ociskova M, Kantor K, Holubova M, Slepecky M, Nesnidal V, Kolek A, Sova M. Obstructive sleep apnea, depression and cognitive impairment. *Sleep Med*. 2020 Aug;72:50-58. doi: 10.1016/j.sleep.2020.03.017. Epub 2020 Mar 23. PMID: 32544796.

18. Batool-Anwar S, Goodwin JL, Kushida CA, Walsh JA, Simon RD, Nichols DA, Quan SF. Impact of continuous positive airway pressure (CPAP) on quality of life in patients with obstructive sleep apnea (OSA). *J Sleep Res.* 2016 Dec;25(6):731-738. doi: 10.1111/jsr.12430. Epub 2016 May 30. PMID: 27242272; PMCID: PMC5436801.
19. Seda G, Matwiyoff G, Parrish JS. Effects of Obstructive Sleep Apnea and CPAP on Cognitive Function. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2021 May 6;21(7):32. doi: 10.1007/s11910-021-01123-0. PMID: 33956247.
20. Turner K, Zambrelli E, Lavalpe S, Baldi C, Furia F, Canevini MP. Obstructive sleep apnea: neurocognitive and behavioral functions before and after treatment. *Funct Neurol.* 2019 Apr/Jun;34(2):71-78. PMID: 31556386.
21. Philip P. Sleepiness of occupational drivers. *Ind Health.* 2005 Jan;43(1):30-3. doi: 10.2486/indhealth.43.30. PMID: 15732301.
22. Gottlieb DJ, Ellenbogen JM, Bianchi MT, Czeisler CA. Sleep deficiency and motor vehicle crash risk in the general population: a prospective cohort study. *BMC Med.* 2018 Mar 20;16(1):44. doi: 10.1186/s12916-018-1025-7. PMID: 29554902; PMCID: PMC5859531.
23. Philip P, Taillard J, Micoulaud-Franchi JA. Sleep Restriction, Sleep Hygiene, and Driving Safety: The Importance of Situational Sleepiness. *Sleep Med Clin.* 2019 Dec;14(4):407-412. doi: 10.1016/j.jsmc.2019.07.002. Epub 2019 Sep 27. PMID: 31640868.
24. Mehrtash M, Bakker JP, Ayas N. Predictors of Continuous Positive Airway Pressure Adherence in Patients with Obstructive Sleep Apnea. *Lung.* 2019 Apr;197(2):115-121. doi: 10.1007/s00408-018-00193-1. Epub 2019 Jan 7. PMID: 30617618.
25. Sawyer AM, Gooneratne NS, Marcus CL, Ofer D, Richards KC, Weaver TE. A systematic review of CPAP adherence across age groups: clinical and empiric insights for developing CPAP adherence interventions. *Sleep Med Rev.* 2011 Dec;15(6):343-56. doi: 10.1016/j.smr.2011.01.003. Epub 2011 Jun 8. PMID: 21652236; PMCID: PMC3202028.
26. Budhiraja R, Kushida CA, Nichols DA, Walsh JK, Simon RD, Gottlieb DJ, Quan SF. Impact of Randomization, Clinic Visits, and Medical and Psychiatric Comorbidities on Continuous Positive Airway Pressure Adherence in

- Obstructive Sleep Apnea. *J Clin Sleep Med*. 2016 Mar;12(3):333-41. doi: 10.5664/jcsm.5578. PMID: 26518698; PMCID: PMC4773627.
27. BaHammam AS, Kendzerska T, Gupta R, Ramasubramanian C, Neubauer DN, Narasimhan M, Pandi-Perumal SR, Moscovitch A. Comorbid depression in obstructive sleep apnea: an under-recognized association. *Sleep Breath*. 2016 May;20(2):447-56. doi: 10.1007/s11325-015-1223-x. Epub 2015 Jul 9. PMID: 26156890.
28. Lundetræ RS, Saxvig IW, Lehmann S, Bjorvatn B. Effect of continuous positive airway pressure on symptoms of anxiety and depression in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2021 Sep;25(3):1277-1283. doi: 10.1007/s11325-020-02234-7. Epub 2020 Oct 24. PMID: 33098538; PMCID: PMC8376719.
29. Yang CM, Liao YS, Lin CM, Chou SL, Wang EN. Psychological and behavioral factors in patients with comorbid obstructive sleep apnea and insomnia. *J Psychosom Res*. 2011 Apr;70(4):355-61. doi: 10.1016/j.jpsychores.2010.12.005. PMID: 21414455.
30. Edinger JD, Carwile S, Miller P, Hope V, Mayti C. Psychological status, syndromatic measures, and compliance with nasal CPAP therapy for sleep apnea. *Percept Mot Skills*. 1994 Jun;78(3 Pt 2):1116-8. doi: 10.2466/pms.1994.78.3c.1116. PMID: 7936934.
31. Chasens ER, Pack AI, Maislin G, Dinges DF, Weaver TE. Claustrophobia and adherence to CPAP treatment. *West J Nurs Res*. 2005 Apr;27(3):307-21. doi: 10.1177/0193945904273283. PMID: 15781905.
32. Bizieux-Thaminy A, Gagnadoux F, Binquet C, Meslier N, Person C, Racineux JL. Acceptation a long terme du traitement par pression positive continue [Long term use of nCPAP therapy in sleep apnoea patients]. *Rev Mal Respir*. 2005 Dec;22(6 Pt 1):951-7. French. doi: 10.1019/200530095. PMID: 16227946.
33. Rauscher H, Popp W, Wanke T, Zwick H. Acceptance of CPAP therapy for sleep apnea. *Chest*. 1991 Oct;100(4):1019-23. doi: 10.1378/chest.100.4.1019. PMID: 1914550.
34. Rapelli G, Pietrabissa G, Manzoni GM, Bastoni I, Scarpina F, Tovaglieri I, Perger E, Garbarino S, Fanari P, Lombardi C, Castelnuovo G. Improving CPAP Adherence in Adults With Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Scoping

Review of Motivational Interventions. *Front Psychol.* 2021 Aug 12;12:705364. doi: 10.3389/fpsyg.2021.705364. Erratum in: *Front Psychol.* 2023 Feb 15;14:1152441. PMID: 34475840; PMCID: PMC8406627.

35. Engel GL. The clinical application of the biopsychosocial model. *Am J Psychiatry.* 1980 May;137(5):535-44. doi: 10.1176/ajp.137.5.535. PMID: 7369396.
36. Crawford MR, Espie CA, Bartlett DJ, Grunstein RR. Integrating psychology and medicine in CPAP adherence--new concepts? *Sleep Med Rev.* 2014 Apr;18(2):123-39. doi: 10.1016/j.smrv.2013.03.002. Epub 2013 May 29. PMID: 23725820.
37. Stepnowsky CJ Jr, Bardwell WA, Moore PJ, Ancoli-Israel S, Dimsdale JE. Psychologic correlates of compliance with continuous positive airway pressure. *Sleep.* 2002 Nov 1;25(7):758-62. doi: 10.1093/sleep/25.7.758. PMID: 12405612.
38. Lewis KE, Seale L, Bartle IE, Watkins AJ, Ebdon P. Early predictors of CPAP use for the treatment of obstructive sleep apnea. *Sleep.* 2004 Feb 1;27(1):134-8. doi: 10.1093/sleep/27.1.134. PMID: 14998250.
39. Richards D, Bartlett DJ, Wong K, Malouff J, Grunstein RR. Increased adherence to CPAP with a group cognitive behavioral treatment intervention: a randomized trial. *Sleep.* 2007 May;30(5):635-40. doi: 10.1093/sleep/30.5.635. PMID: 17552379.
40. Wells RD, Freedland KE, Carney RM, Duntley SP, Stepanski EJ. Adherence, reports of benefits, and depression among patients treated with continuous positive airway pressure. *Psychosom Med.* 2007 Jun;69(5):449-54. doi: 10.1097/psy.0b013e318068b2f7. Epub 2007 Jun 7. PMID: 17556641.
41. Olsen S, Smith S, Oei T, Douglas J. Health belief model predicts adherence to CPAP before experience with CPAP. *Eur Respir J.* 2008 Sep;32(3):710-7. doi: 10.1183/09031936.00127507. Epub 2008 Apr 16. PMID: 18417510.
42. Poulet C, Veale D, Arnol N, Lévy P, Pepin JL, Tyrrell J. Psychological variables as predictors of adherence to treatment by continuous positive airway pressure. *Sleep Med.* 2009 Oct;10(9):993-9. doi: 10.1016/j.sleep.2009.01.007. Epub 2009 Mar 29. PMID: 19332381.

43. Gagnadoux F, Le Vaillant M, Goupil F, Pigeanne T, Chollet S, Masson P, Humeau MP, Bizieux-Thaminy A, Meslier N; IRSR sleep cohort group. Influence of marital status and employment status on long-term adherence with continuous positive airway pressure in sleep apnea patients. *PLoS One*. 2011;6(8):e22503. doi: 10.1371/journal.pone.0022503. Epub 2011 Aug 17. PMID: 21857929; PMCID: PMC3157341.
44. Wallace DM, Vargas SS, Schwartz SJ, Aloia MS, Shafazand S. Determinants of continuous positive airway pressure adherence in a sleep clinic cohort of South Florida Hispanic veterans. *Sleep Breath*. 2013 Mar;17(1):351-63. doi: 10.1007/s11325-012-0702-6. Epub 2012 Apr 17. PMID: 22528953.
45. Kjelsberg FN, Ruud EA, Stavem K. Predictors of symptoms of anxiety and depression in obstructive sleep apnea. *Sleep Med*. 2005 Jul;6(4):341-6. doi: 10.1016/j.sleep.2005.02.004. PMID: 15946899.
46. Means MK, Ulmer CS, Edinger JD. Ethnic differences in continuous positive airway pressure (CPAP) adherence in veterans with and without psychiatric disorders. *Behav Sleep Med*. 2010;8(4):260-73. doi: 10.1080/15402002.2010.509255. PMID: 20924838.
47. Gauld C, Rhanmi H, Philip P, Micoulaud-Franchi JA. Validation of the French Cues to CPAP Use Questionnaire in patients with OSAS: A step forward for evaluating cues to CPAP use in order to predict treatment adherence. *J Psychosom Res*. 2022 Jul;158:110943. doi: 10.1016/j.jpsychores.2022.110943. Epub 2022 May 13. PMID: 35580454.
48. Morrone E, Braghiroli A, D'Artavilla Lupo N, Carli S, Tondo P, Trentin R, Risi I, Arcovio S, Fanfulla F. Anxiety and depressive symptoms on continuous positive airway pressure: long-term adherence in patients with sleep apnea syndrome. *Minerva Med*. 2022 Dec;113(6):967-973. doi: 10.23736/S0026-4806.22.08032-6. Epub 2022 Mar 25. PMID: 35332757.

## 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 les 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.

*« J'entends le cliquetis des clés dans la porte de notre Âge d'or »  
Mahmoud Darwich, poète palestinien*

## ANNEXES

### Annexe 1 : PHQ-4

Au cours des 2 dernières semaines, selon quelle fréquence avez-vous été gêné(e) par les problèmes suivants ?

(Veuillez entourer votre réponse)

	Jamais	Plusieurs jours	Plus de la moitié du temps	Presque tous les jours
1. Un sentiment de nervosité, d'anxiété ou de tension	0	1	2	3
2. Une incapacité à arrêter de s'inquiéter ou à contrôler ses inquiétudes	0	1	2	3
3. Peu d'intérêt ou de plaisir à faire les choses	0	1	2	3
4. Etre triste, déprimé(e) ou désespéré(e)	0	1	2	3

## Annexe 2 : CCUQ

### Instruction :

Dans cette section, nous souhaitons que vous indiquiez quelle **importance** les facteurs suivant sont intervenu dans votre décision de démarrer l'utilisation d'une PPC. Si une des propositions ne vous concerne pas, merci de l'indiquer en sélectionnant la réponse « 0 »

0 : pas du tout important

1 peu important

2 moyennement important

3 très important

J'ai commencé à utiliser la PPC parce que mon médecin du sommeil m'a dit que je devrais.	0	1	2	3
J'ai commencé à utiliser la PPC parce que j'étais inquiet pour mon cœur	0	1	2	3
J'ai commencé à utiliser la PPC parce que mon conjoint ne pouvait plus dormir à cause de mes ronflements.	0	1	2	3
J'ai commencé à utiliser la PPC parce que mon médecin du sommeil était inquiet au sujet de mes apnées du sommeil.	0	1	2	3
J'ai commencé à utiliser la PPC suivant le conseil d'un ami/une connaissance qui n'a pas d'apnées du sommeil.	0	1	2	3
J'ai commencé à utiliser la PPC parce que mon conjoint m'y a encouragé.	0	1	2	3
J'ai commencé à utiliser la PPC parce que j'étais inquiet des conséquences de mon problème de sommeil sur ma santé.	0	1	2	3
J'ai commencé à utiliser la PPC parce que j'étais tout le temps très fatigué.	0	1	2	3
J'ai commencé à utiliser la PPC parce que j'étais inquiet d'avoir un accident de voiture.	0	1	2	3

### Annexe 3 : SEMSA

#### Instruction :

Ce questionnaire évalue votre perception des apnées du sommeil et la pression positive continue (nommée PPC), un traitement des apnées du sommeil. Pouvez-vous cocher la case sous la réponse choisie pour chaque question. Cochez une seule réponse pour chaque question. Essayer d'être aussi attentif que possible. Toutes les informations resteront confidentielles.

1A. Mes chances d'avoir de l'hypertension artérielle, comparées à des personnes de mon âge et du même sexe que moi qui n'ont pas d'apnée du sommeil sont :

Très faibles <input type="checkbox"/>	Faibles <input type="checkbox"/>	Elevées <input type="checkbox"/>	Très élevées <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	-------------------------------------	--

2A. Mes chances de m'endormir pendant que je conduis, comparées à des personnes de mon âge et du même sexe que moi qui n'ont pas d'apnée du sommeil sont :

Très faibles <input type="checkbox"/>	Faibles <input type="checkbox"/>	Elevées <input type="checkbox"/>	Très élevées <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	-------------------------------------	--

3A. Mes chances de faire une crise cardiaque, comparées à des personnes de mon âge et du même sexe que moi qui n'ont pas d'apnée du sommeil sont :

Très faibles <input type="checkbox"/>	Faibles <input type="checkbox"/>	Elevées <input type="checkbox"/>	Très élevées <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	-------------------------------------	--

4A. Mes chances d'avoir des difficultés à me concentrer, comparées à des personnes de mon âge et du même sexe que moi qui n'ont pas d'apnée du sommeil sont :

Très faibles <input type="checkbox"/>	Faibles <input type="checkbox"/>	Elevées <input type="checkbox"/>	Très élevées <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	-------------------------------------	--

5A. Mes chances de m'endormir durant la journée, comparées à des personnes de mon âge et du même sexe que moi qui n'ont pas d'apnée du sommeil sont :

Très faibles <input type="checkbox"/>	Faibles <input type="checkbox"/>	Elevées <input type="checkbox"/>	Très élevées <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	-------------------------------------	--

6A. Mes chances d'avoir un accident lié à l'endormissement pendant que je conduis, comparées à des personnes de mon âge et du même sexe que moi qui n'ont pas d'apnée du sommeil sont :

Très faibles <input type="checkbox"/>	Faibles <input type="checkbox"/>	Elevées <input type="checkbox"/>	Très élevées <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	-------------------------------------	--

7A. Mes chances de me sentir déprimé(e), comparées à des personnes de mon âge et du même sexe que moi qui n'ont pas d'apnée du sommeil sont :

Très faibles <input type="checkbox"/>	Faibles <input type="checkbox"/>	Elevées <input type="checkbox"/>	Très élevées <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	-------------------------------------	--

8A. Mes chances d'avoir des problèmes de désir sexuel ou de performances sexuelles, comparées à des personnes de mon âge et du même sexe que moi qui n'ont pas d'apnée du sommeil sont :

Très faibles <input type="checkbox"/>	Faibles <input type="checkbox"/>	Elevées <input type="checkbox"/>	Très élevées <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	-------------------------------------	--

Ces questions évaluent ce que vous pensez qu'il pourrait vous arriver si vous utilisez ou n'utilisez pas la PPC la nuit pour traiter les apnées du sommeil. Pouvez vous cocher la case sous la réponse choisie pour chaque question afin d'évaluer combien est vrai chaque affirmation pour vous.

1B. Si j'utilise la PPC, je vais diminuer mes chances d'avoir un accident pendant que je conduis.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

2B. Si j'utilise la PPC, alors, je ne ronflerai pas.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

3B. Si je n'utilise pas la PPC, je serai moins éveillé durant la journée.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

4B. Si j'utilise la PPC, alors mes performances au travail s'amélioreront.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

5B. Si j'utilise la PPC, mes relations avec mes proches et mes amis s'amélioreront.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

6B. Si je n'utilise pas la PPC, j'augmenterai mes chances de faire une crise cardiaque.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

7B. Si j'utilise la PPC, mon compagnon ou ma compagne de lit dormira mieux.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

8B. Si j'utilise la PPC, je me sentirai mieux.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

9B. Si j'utilise la PPC, je serai plus actif(ve).

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

10B. Si j'utilise la PPC, mon désir et mes performances sexuelles s'amélioreront.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

Ces questions vous interrogent sur la façon dont vous porteriez la PPC, si ce traitement vous est préconisé. Pouvez vous cocher la case sous la réponse choisie pour chaque question afin d'évaluer combien est vrai chaque affirmation pour vous.

1C. J'utiliserai la PPC, même si cela peut me donner des sensations de claustrophobie.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

2C. J'utiliserai la PPC, même si cela doit me prendre plus de temps pour me mettre au lit.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

3C. J'utiliserai la PPC toutes les nuits, même si je dois voyager.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

4C. J'utiliserai la PPC, même si je dois porter un masque serré sur mon visage la nuit.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

5C. J'utiliserai la PPC, même si cela peut congestionner mon nez.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

6C. J'utiliserai la PPC, même si cela peut-être une gêne.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

7C. J'utiliserai la PPC, même si cela peut gêner le sommeil de mon compagnon ou de ma compagne de lit.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

8C. J'utiliserai la PPC, même si cela peut me gêner.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------

9C. J'utiliserai la PPC, même si je dois payer une partie de son coût.

Pas du tout vrai <input type="checkbox"/>	Rarement vrai <input type="checkbox"/>	Parfois vrai <input type="checkbox"/>	Très vrai <input type="checkbox"/>
--	---	--	---------------------------------------



# Validation of the French Cues to CPAP Use Questionnaire in patients with OSAS: A step forward for evaluating cues to CPAP use in order to predict treatment adherence

Christophe Gauld<sup>a,b</sup>, Hatim Rhanmi<sup>c</sup>, Pierre Philip<sup>c,d</sup>, Jean-Arthur Micoulaud-Franchi<sup>c,d,\*</sup>

<sup>a</sup> Service de Psychopathologie de l'Enfant et du Développement, Hospices Civils de Lyon, Lyon, France

<sup>b</sup> UMR CNRS 8590 IHPST, Sorbonne University, Paris 1, France

<sup>c</sup> University Sleep Clinic, University Hospital of Bordeaux, Place Amélie Raba-Leon, 33 076 Bordeaux, France

<sup>d</sup> USR CNRS 3413 SANPSY, University Hospital Pellegrin, University of Bordeaux, France

## ARTICLE INFO

### Keywords:

CPAP  
Adherence  
Sleep  
Obstructive sleep apnea syndrome  
Validation  
Scale

## ABSTRACT

**Purpose:** The cues to starting CPAP are important in patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) to predict CPAP use and behavioral change. The Cues to CPAP Use Questionnaire (CCUQ) is a short practical self-reported scale to evaluate such cues to action. This study sought to examine the psychometric reliability and validity of the French version.

**Methods:** A forward-backward translation of the CCUQ was performed. Principal research tools were CCUQ, SEMSA and ESS. Subjects with OSAS were invited to complete the CCUQ just before CPAP initiation and 10 days after CPAP initiation. The ESS was completed just before CPAP initiation and one month after CPAP initiation. The SEMSA was completed just before CPAP initiation. Statistical analyses methods aim to evaluate the psychometric properties of the French CCUQ version in terms of its construct validity, internal structural validity, test-retest and external validity. Mean CPAP use on the previous month was recorded at one, six and twelve months after CPAP initiation.

**Results:** A total of 140 patients with OSAS were included with 61.4% of men and a mean age of 55.3 ( $\pm 12.9$ ), BMI of 29.8 ( $\pm 4.9$ ), initial ESS of 11.97 ( $\pm 5.68$ ), and initial AHI 37.2/h ( $\pm 19.3$ ). Factor analysis confirmed the three-factor structure of the CCUQ. Cronbach's alpha coefficient was 0.64. Test-retest reliability (at t-0 and at 10 days) of the CCUQ was satisfactory. External validity shown significant correlation of the CCUQ with SEMSA and of the dimension "Partner cues" of the CCUQ with mean CPAP use at one month.

**Conclusion:** The French CCUQ scale is a reliable and valid tool for measuring cues to action in adults with OSAS initiating CPAP treatment. Further studies are necessary to confirm the predictive value of cues to action and self-efficacy for CPAP use and adherence. Such investigations would underpin public health CPAP interventions in accordance with models of behavioral change.

## 1. Introduction

The standard treatment for Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) is Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) therapy [1]. CPAP is effective in reducing airway obstruction, but its use is suboptimal [2]. CPAP use is thus a major public health issue [3]. Adherence is one of the main levers of CPAP use and behavioral change [4–7]. Adherence is the ability of a patient to take ownership of their medical prescription [6,8]. The Health Belief Model (HBM) has been used to predict CPAP use [9]. To understand the factors of adherence to CPAP

[7], the HBM considers psychiatric (e.g. anxiety or depression) and biomedical parameters (e.g. nose obstruction), as well as perceived parameters related to risk, severity, barriers, benefits and self-efficacy [9]. These parameters promote readiness to adhere to the treatment, in addition to a cue which should then trigger the actual commencement of the required behavior [9]. Although perceived parameters related to risk, severity, barriers, benefits and self-efficacy have been largely studied in patients with OSAS treated by CPAP [4,6], cues to action remain understudied despite their importance in the patient's perception of the positive and negative consequences of CPAP use.

\* Corresponding author at: University Sleep Clinic, University Hospital of Bordeaux, Place Amélie Raba-Leon, 33 076 Bordeaux, France.  
E-mail address: [jarthur.micoulaud@gmail.com](mailto:jarthur.micoulaud@gmail.com) (J.-A. Micoulaud-Franchi).

<https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2022.110943>

Received 24 January 2022; Received in revised form 6 May 2022; Accepted 7 May 2022

Available online 13 May 2022

0022-3999/© 2022 Elsevier Inc. All rights reserved.

All the psychological parameters should be rigorously evaluated especially during the initiation of treatment. Among the various validated scales, the Self-Efficacy Measure for Sleep Apnea (SEMSA) has received the most attention [10–16]. It is a self-administered questionnaire consisting of 26 items [15]. It has been validated in Japanese [17], Chinese [18] and in French [11], for which a short 15-item version has also been validated [19]. The SEMSA explores three dimensions: i) the perception of the consequences and risks of OSAS, ii) the perception of the expected benefits of CPAP, and iii) the feeling of self-efficacy in its regular use. However, the SEMSA does not investigate the cues to begin CPAP. Nevertheless, it was shown that the factor “self-efficacy” of the SEMSA predicted CPAP use at one month [13,14].

Onset CPAP has been widely shown to be one of the main predictors of continued CPAP use [4], and therefore of mid- to long-term clinical improvement. Patients begin to develop expectations and beliefs regarding OSAS and CPAP treatment early in the treatment process, and these expectations may have an impact on treatment adherence and behavioral change [8,12]. Therefore, it is important to establish the factors of adherence to CPAP from the beginning of treatment. To expand the research on CPAP adherence from the perspective of HBM theories, we used the short practical self-report scale called the “Cues to CPAP Use Questionnaire” (CCUQ), developed by Olsen et al. [20]. The CCUQ is a reliable and valid tool that has shown promise in evaluating cues that improve CPAP adherence. It is a short 9-item self-reported questionnaire exploring three dimensions: i) internal health cues, ii) partner cues and iii) health professional cues. However, there is no such questionnaire in French that evaluates cues according to the HBM [20].

Although French is the sixth most widely spoken language in the world with 300 million speakers [21], the psychometric properties and clinical utility of the CCUQ have not been investigated in French-speaking adults, thus posing a serious therapeutic challenge to assess long-term adherence in the 1 million patients with OSAS in France. The French version of the CCUQ may prove to be of particular interest in African countries, where French is mostly used and where the prevalence of OSAS is increasing and CPAP treatment has been identified as a great necessity [22,23]. Moreover, transcultural validations of scales evaluating psychological factors of adherence are very important for conducting transcultural epidemiological studies of CPAP use and behavioral change [24]. This study presents a French version of the CCUQ and its psychometric properties in a French-speaking population of patients with OSAS in the first months of CPAP use, as it was evaluated in most of prospective studies using the SEMSA [6,12–14,16,18]. Specifically, the study sought to examine the construct validity, internal structural validity, test-retest reliability and external validity of the CCUQ, especially in relation with the SEMSA, completed just before CPAP initiation.

## 2. Methods

### 2.1. Population

The recruitment was conducted between July 2019 and February 2020 by Bordeaux University Hospital in France. All patients met the International Classification of Sleep Disorders-3 (ICSD-3) criteria for the diagnosis of OSAS. Each polygraphy (CID-LXa, Cidelec) or each polysomnography (Morpheus, Micromed) was performed with the same equipment and procedure. Apnea and Hypopnea Index (AHI) were scored by the same sleep physician according to the AASM criteria. Inclusion criteria were having a diagnosis of OSAS, with a clinical recommendation for CPAP treatment (AHI > 15/h, and excessive daytime sleepiness or cardiometabolic comorbidities) and never having tried CPAP treatment. The compliance of CPAP prescription was in accordance with the terms of reimbursement in force according to the list of products and services reimbursable by the French Health Insurance Scheme, provided for in Article L. 165–1 (LPPR) of the Social Security Code. Patients were excluded from the study if they were less than

18 years of age, were found to require bilevel ventilation (e.g., due to evidence of central sleep apnea syndrome), or were unable to give informed consent. The sleep physician prescribed the CPAP to the patient during a dedicated consultation. During this consultation, all participants were informed of the research objective to evaluate the CCUQ questionnaire and gave written informed consent to participate. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and met the requirements for processing health data, as described by the French national data privacy commission.

### 2.2. Principal research tools

The flowchart of the research procedure is presented in Fig. 1. The questionnaire was completed on the day of initiation of CPAP, just before receiving information on CPAP treatment and trying it. The questionnaire comprised socio-demographic data (age and sex), weight and height, initial AHI, the French version of the CCUQ, the French short version of the SEMSA [19], the Insomnia Severity Scale (ISI), the Epworth Sleepiness Scale (ESS), the Nasal Obstruction and Septoplasty Effectiveness Scale (NOSE) and the Patient Health Questionnaire (PHQ-4). The CCUQ was also evaluated 10 days after CPAP initiation in order to evaluate test-retest. The ESS was evaluated one month after CPAP initiation.

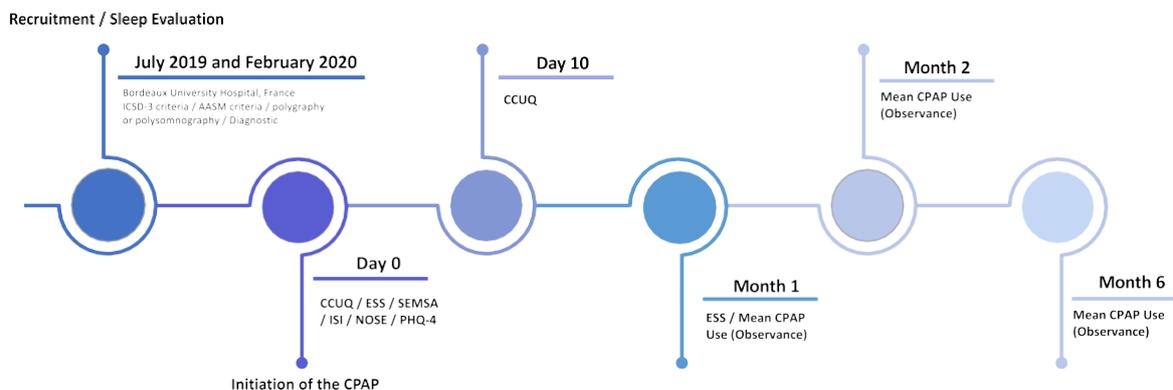
#### 2.2.1. French version of the CCUQ

The CCUQ is a self-administered questionnaire with nine questions probing three dimensions: Dimension 1 “Internal Health Cues” (Items 2, 7, 8, 9), Dimension 2 “Partner Cues” (Items 3, 5, 6) and Dimension 3 “Health Professional Cues” (Items 1 and 4). Items are each rated on a 4-point Likert scale (0 = “not at all”, 1 = “a little important”, 2 = “moderately important”, 3 = “extremely important”) measuring the importance of certain cues in the decision to start CPAP treatment. Total scores are derived from summed item scores. Higher scores indicate higher rated importance of cues to start treatment.

The main author of the original English version of the CCUQ (SO) was contacted. The original version of the CCUQ scale was forward translated into French independently by two French native speakers, a psychiatrist (CG) and a sleep doctor (JAM) with a high level of fluency in both English and French and a high competence in sleep medicine and CPAP treatment. The backward translation into English was undertaken by two independent English native speakers with a high level of medical expertise and was made independently of the forward translation. The research team checked and compared the two back-translations to create the final version of the translated questionnaire. This synthesized version was evaluated regarding its structure, layout, instrument instructions, scope and appropriateness of expressions contained in the items. This procedure sought to ensure the generalization of the terms and expressions for different contexts and populations. In a preliminary step to the present validation study, in order to ensure the clarity of the French CCUQ items translation, the French version was administered to 10 voluntary patients hospitalized for polysomnography in our sleep clinic, who confirmed their good understanding of it. This preliminary step showed no difficulty in understanding the items of the French version, so no grammatical adaptations or rewording were performed. These 10 patients were not included in the present study. The French version used in this study is shown in Table 1.

#### 2.2.2. Other questionnaires

The French validated short version of the SEMSA questionnaire was added to the CCUQ [19]. The short SEMSA is composed of 15 items, self-administered, scored on a Likert scale from “very low” (score = 1) to “very high” (score = 4). The total score is between 15 and 60. The scale assesses patients’ representations of OSAS and CPAP and explores three dimensions: SEMSA 1: “perception of the consequences and risks of OSAS”, SEMSA 2: “perception of the expected benefits of CPAP” and SEMSA 3: “feeling of self-efficacy in regular use of CPAP”.



**ICSD-3: International Classification of Sleep Disorders-3**  
**CPAP: Continuous Positive Airway Pressure**  
**SEMSA: Self-Efficacy Measure for Sleep Apnea**  
**ISI: Insomnia Severity Scale**  
**ESS: Epworth Sleepiness Scale**  
**NOSE: Nasal Obstruction and Septoplasty Effectiveness Scale**  
**PHQ-4: Patient Health Questionnaire**  
**CCUQ: Cues to CPAP Use Questionnaire (French version)**

**Fig. 1.** Flowchart of research procedure.

**Table 1**  
 English version/French version, frequency of response for each CCUQ item, and corrected item Cronbach's alpha.

	Item number	English version	French version	Not At All (%)	A Little Important (%)	Moderately Important (%)	Extremely Important (%)	Corrected item Cronbach's alpha
Internal Health Cues (Dimension 1)	2	I was worried about my heart	J'ai commencé `a utiliser la PPC parce que j'étais inquiet.e pour mon cœur	31.4	20.7	17.1	30.7	0.57
	7	I was worried about the health consequences of my sleep problem	J'ai commencé `a utiliser la PPC parce que j'étais inquiet.e des conséquences de mon problème de sommeil sur ma santé.	9.3	5.7	12.9	72.1	0.58
	8	I was so tired all of the time	J'ai commencé `a utiliser la PPC parce que j'étais tout le temps très fatigu�e.e.	7.86	10.7	17.9	63.6	0.62
	9	I was worried that I would have a car accident	J'ai commencé `a utiliser la PPC parce que j'étais inquiet.e d'avoir un accident de voiture.	42.1	15.0	14.3	28.6	0.61
Partner Cues (Dimension 2)	3	Partner couldn't sleep because of my snoring	J'ai commencé `a utiliser la PPC parce que mon/ma conjoint.e ne pouvait plus dormir a `cause de mes ronflements.	37.1	22.9	9.3	30.7	0.64
	5	Advice from friend/acquaintance (who does not have OSA)	J'ai commencé `a utiliser la PPC suivant le conseil d'un.e ami.e/une connaissance qui n'a pas d'apnée du sommeil.	69.3	9.3	10.7	10.7	0.64
	6	Partner encouraged me to start CPAP	J'ai commencé `a utiliser la PPC parce que mon/ma conjoint.e m'y a encourag�e.	44.3	10.0	18.6	27.1	0.59
Health Professional Cues (Dimension 3)	1	My sleep physician said that I should	J'ai commencé `a utiliser la PPC parce que mon médecin du sommeil m'a dit que je devrais.	2.1	4.3	15.0	78.6	0.63
	4	My sleep physician was worried about my OSAS	J'ai commencé `a utiliser la PPC parce que mon médecin du sommeil était inquiet.e au sujet de mes apnées du sommeil.	5.0	15.0	25.0	55.0	0.61

Insomnia symptoms were assessed with the French validated ISI questionnaire consisting of 7 items, self-administered, scored on a 5-point Likert scale from 0 to 4. A total score of 15 or above indicates

moderate or severe insomnia symptoms. The total score is between 0 and 28.

Excessive Daytime Sleepiness (EDS) was assessed with the French

validated ESS questionnaire that has 8 items, is self-administered, and explores eight everyday situations scored on a 4-point Likert scale ranging from “would never doze” (score = 0), “slight chance of dozing” (score = 1), “moderate chance of dozing” (score = 2) to “high chance of dozing” (score = 3). A score of 16 or above indicates severe EDS. ESS was also evaluated one month after the beginning of CPAP.

Nasal obstruction symptom was assessed with the French validated NOSE questionnaire [25], which has 5 self-administered items scored on a 5-point Likert scale ranging from “Not a problem” (score = 0) to “Severe problem” (score = 4). The total score is between 0 and 20.

Generalized anxiety disorders and characterized depressive disorders were assessed with the French validated Patient Health Questionnaire (PHQ-4), which has 4 self-administered items scored on a Likert scale from 0 to 3 [26]. Two total scores are obtained and reflect a generalized anxiety disorder and/or a characterized depressive disorder, respectively via items 1, 2 and 3, 4. A score greater than 2 suggests generalized anxiety disorder or characterized depressive disorder. The PHQ-4 has been validated in French.

### 2.3. CPAP installation and follow-up

CPAP treatment was begun at home by a certified sleep respiratory technologist from the Vitalaire home care company. The technologist conducted a standardized 1-h session to install the CPAP unit, to adjust the mask and to give information on OSAS, CPAP treatment, the medical consequences of OSAS and the side-effects of CPAP. CPAP was on auto-titration or fixed pressure mode according to the sleep prescription. The technologist returned to the participant's home after 10 days, 1 month, 6 months, then annually. Patients were encouraged to contact the technologist if they encountered ongoing difficulties, and the technologist visited the patient when necessary to optimize their care. 3–6 months after treatment initiation, patients were followed up by a consultation with a sleep medicine physician at the sleep clinic, then annually. If intercurrent problems occurred during treatment such as nasal obstruction, upper airway infection or concomitant sleep disorders, patients were seen at the sleep clinic to evaluate the impact on CPAP tolerance. All CPAP units contained software that measured and recorded CPAP mask-on time. CPAP use measured included the average number of hours of CPAP use per night during the previous month. Mean residual AHI and mean pressure were also collected. CPAP use per night at one month, six and twelve months of use after CPAP initiation were collected for the present study in order to obtain longitudinal data.

### 2.4. Statistical analyses methods

Descriptive statistics were calculated as frequencies (%) for categorical variables, whereas means and standard deviations were computed for continuous variables. For the validation process, we analyzed the psychometric properties of the French version including its internal structural validity, concurrent validity and external validity. For all the tests, the accepted significance level was 5%. Data analyses were conducted using R v.4.1.1.

#### 2.4.1. Construct validity

Kaiser-Meyer-Olkin's test (KMO) (expected over 0.60) and Bartlett's test (expected under 0.05) were performed to determine the suitability of this sample for factor analysis. We conducted confirmatory factor analysis (CFA) based on model fit in the English version (three-factor structure) [20]. Goodness-of-fit of these models was assessed using the root mean square error of approximation (RMSEA; values  $\leq 0.08$  indicate an acceptable fit), the standardized root means square residual (SRMR; values  $\leq 0.08$  indicate an acceptable fit) and the comparative fit index (CFI; values  $\geq 0.90$  indicate an acceptable fit). If the CFA was not satisfactory, a principal component factor analysis (PCA) with varimax rotation was performed to explore the structure of the French version. Items were included in a factor if they revealed a loading greater than

0.4.

#### 2.4.2. Internal structural validity

The internal structural validity of the questionnaire was evaluated using floor and ceiling effect, Item Internal Consistency (IIC), Item Discriminant Validity (IDV), Cronbach's alpha and goodness-of-fit statistics (INFIT) (Rasch model).

Floor and ceiling effects were reported to assess the distribution of responses. The rate of floor and ceiling effects was calculated as the proportion of participants who obtained the lowest (“rarely/never”) and the highest (“usually/always”) scores on any of the items.

IIC was assessed by correlating each item with its related dimension using Spearman rank coefficient; correlations of at least 0.4 are recommended for supporting item-internal consistency [27]. IDV was assessed by determining whether items correlated better with the dimension they were hypothesized to represent compared with the other dimensions [28]. IIC are correlations between items and the dimension that they were hypothesized to represent, and IDV are correlations between items and the other dimensions that they are not hypothesized to represent. Therefore, the IIC and IDV ranges should not overlap to be considered as satisfactory.

Cronbach's alpha was estimated assuming an ordinal scale and was recalculated after removing each item. Deletion of any of the 9 items should not increase Cronbach's alpha. To confirm consistency, a coefficient of at least 0.7 was expected [27].

The unidimensionality of each dimension was assessed using Rasch analysis. Goodness-of-fit statistics (INFIT) evaluate whether all items of a given dimension measure the same concept. Mean-square fit statistics show the size of the randomness. The expected range is 0.7–1.3. Values less than 0.7 indicate that observations are too predictable (redundancy of some items to represent the dimension). Values greater than 1.3 indicate unpredictability (some items of a dimension do not represent the same concept).

#### 2.4.3. Test-retest reliability

Test-retest reliability was assessed by comparing the CCUQ total score and the sub-scores on each of the three dimensions of the CUQ, completed just before CPAP initiation and 10 days after using *t*-test comparison.

#### 2.4.4. External validity

The external validity of the scale was estimated by correlation between the total score of the CCUQ and the subscores on each of the three dimensions of the CCUQ with the other sleep, nose and psychiatric questionnaires (Spearman rank coefficient): total SEMSA score, SEMSA 1 score (Risk Perception), SEMSA 2 score (Benefit) and SEMSA 3 score (Self-efficacy), ESS score, ISI score, NOSE score, anxiety PHQ-4 score and depression PHQ-4 score, and with CPAP mean measure of CPAP use at one month, six and twelve months after CPAP initiation (average number of hours of CPAP use per night during the previous month). Higher correlations were expected between Dimension 1 of the CCUQ (Internal Health Cues), and SEMSA 1 score (Risk Perception) and sleep symptoms (ISI and ESS scores). These correlations were hypotheses in accordance with the HBM model, in which severity of symptoms is supposed to correlate with internal health cues and risk perception [7]. No significant correlation was expected with age. No significant sex difference was expected.

## 3. Results

### 3.1. Population

A cohort of 140 adult participants diagnosed with OSAS were included, ranging from 18 to 88 years old ( $M = 55.3$ ;  $SD = 12.9$ ). Participants were predominantly male (61.4%). The mean BMI was 29.8 ( $SD = 4.9$ ). The mean AHI was 37.2/h ( $SD = 19.3$ ), ranging from 15 to

92.

The mean CCUQ score was 15.89 (SD = 4.95), Dimension 1 score was 7.61 (SD = 3.11), Dimension 2 score was 3.25 (SD = 2.60) and Dimension 3 was 5.00 (SD = 1.30). The mean SEMSA score was 14.58 (SD = 2.54). The mean ISI score was 15.84 (SD = 5.68) and the mean

ESS score was 11.97 (SD = 5.68). Among sleep symptoms, 24.3% of participants reported severe insomnia on the ISI ( $\geq 22$ ) and 28.6% re-

ported severe EDS on the ESS ( $\geq 16$ ). The mean PHQ4 anxiety was 2.50 (SD = 1.90) and the mean PHQ4 depression was 1.89 (SD = 1.82). Among psychiatric symptoms, 50.0% participants reported significant anxiety symptoms ( $\geq 3$ ) and 37.9% significant depressive symptoms

( $\geq 3$ ). The mean NOSE score was 8.85 (SD = 5.62). At one month after CPAP installation, the mean average number of hours of CPAP use per night was 4.67 h/night (SD = 2.26,  $N = 130$ ), the mean residual AHI was 3.06/h (SD = 3.02), the mean pressure was 7.49 H2Ocm (SD = 3.92) and the mean ESS was 5.87 (SD = 5.29). CPAP treatment induced a significant reduction in the ESS ( $t = 9.370, p < 0.001$ ) and the AHI ( $t = 14.791, p < 0.001$ ) at one month. The mean average number of hours of CPAP use per night was 4.94 h/night (SD = 2.45,  $N = 113$ ) at six months and 5.33 h/night (SD = 2.46,  $N = 101$ ) at twelve months.

### 3.2. Construct validity

KMO (0.65) and Barlett ( $p < 0.001$ ) tests were performed, with results suggesting that the data were suitable for factor analysis. In CFA, the three-factor model also showed an acceptable fit (RMSEA = 0.109 [0.08–0.142], SRMR = 0.080, CFI = 0.742). The lowest loading was for “Q2” (estimated at 0.171, SE = 0.133,  $p = 0.21$ ) for the three-factor model. As the CFA was not satisfactory for this item, a principal component factor analysis (PCA) with varimax rotation was performed to explore the structure of the French version. Table 2 presents the specific results of PCA with the factor loading of each item and on each dimension (Dimension 1: “Internal Health Cues” with the items 2, 7, 8, 9; Dimension 2: “Partner Cues” with the items 3, 5, 6; Dimension 3: “Health Professional Cues” with the items 1 and 4). The original structure of the CCUQ was confirmed by the principal components factor analysis, accounting for 56.9% of the total variance. The item 2 “I was worried about my heart” belongs to the “Internal Health Cues” (Dimension 1) as expected (factor loading = 0.49), but also to the “Health Professional Cues” (Dimension 3) (factor loading = 0.49).

### 3.3. Internal structural validity

Results of the internal structural validity are presented in Table 1 and

**Table 2**  
Principal component factor analysis with Varimax rotation performed on the 9 items of the CCUQ.

	Internal Health Cues (Dimension 1)	Partner Cues (Dimension 2)	Health Professional Cues (Dimension 3)
Item 8	0.79	—	—
Item 9	0.72	—	—
Item 7	0.69	—	—
Item 2	0.49	—	0.49
Item 6	—	0.82	—
Item 3	—	0.79	—

**Table 3**  
Item internal consistency (IIC), item discriminant validity (IDV) and Goodness-of-fit statistics (INFIT) characteristics of French version of CCUQ.

Dimension	Items	IIC <sup>1</sup> (min-max)	IDV <sup>2</sup> (min-max)	INFIT <sup>3</sup> min-max
<b>Internal Health Cues (Dimension 1)</b>	<b>2, 7, 8, 9</b>	0.19–0.48	−0.01–0.32	0.88–1.04
<b>Partner Cues (Dimension 2)</b>	<b>3, 5, 6</b>	0.12–0.44	−0.01–0.25	0.99–1.15
<b>Health Professional Cues (Dimension 3)</b>	<b>1, 4</b>	0.46	−0.01–0.32	0.78–0.94
Item 5	—	0.47	—	—
Item 1	—	—	0.82	—
Item 4	—	—	0.75	—

<sup>1</sup> Item internal consistency (item-to-own dimension correlations).

<sup>2</sup> Item discriminant validity (item-to-other dimensions correlations).

<sup>3</sup> Information-weighted mean square fit statistic (Rasch model).

#### Table 3.

As shown in Table 1, frequency of response of each CCUQ item shows that the floor effect is retrieved for Item 5 “Advice from friend/acquaintance (who does not have OSA)” (69.3% of participants answer the minimum) and ceiling effects for Item 1 “My sleep physician said that I should” (78.6%) and Item 7 “I was worried about the health consequences of my sleep problem” (72.1%).

As shown in Table 3, item internal consistency (IIC) was slightly satisfactory for the three factors, although most items achieved the 0.40 standard threshold value. Item discriminant validity (IDV) was slightly satisfactory as the correlation between items with their contributive factor was higher than for items with the other factor, except for Item 2 which also correlated significantly with items of dimension 3 of the CCUQ.

Cronbach’s alpha coefficient was 0.64 and ranged from 0.57 to 0.64 when removing each item (Table 1). The overall internal consistency reliability was satisfactory.

The overall scalability was satisfactory: all items showed INFIT statistics above the acceptable range (Rasch analysis) (Table 3).

#### 3.4. Test-retest reliability

Test-retest reliability was assessed at 10 days. There was no significant difference when comparing the means of the total sums of the CCUQ at t-0 and at 10 days ( $t = -0.562, p = 0.58$ ) on any of the scores of the three dimensions of the CCUQ: dimension 1 ( $t = -1.043, p = 0.30$ ), dimension 2 ( $t = 0.574, p = 0.57$ ), and dimension 3 ( $t = -0.767, p = 0.45$ ).

#### 3.5. External validity

Results are presented in Table 4. Each score of the CCUQ was highly associated with its appropriate variable, as defined in methods.

Significant correlations were found with the total CCUQ score of each of the three factors of the SEMSA. The correlations between the total CCUQ score and ESS, ISI, PHQ4 were also significant. The correlations were the highest with Dimension 1 of the CCUQ (Internal Health Cues).

No correlation was found with age ( $\rho = 0.038; p = 0.657$ ) and no statistical association was related to sex ( $t = 1.509; p = 0.134$ ) concerning the total CCUQ score. Only the Dimension 2 score (Partner Cues) of the CCUQ score was significantly different between men (3.60, SD = 2.60) and women (2.68, SD = 2.53) ( $t = 2.06, p = 0.042$ ).

Concerning mean CPAP use, the score on Dimension 2 of the CCUQ (Partner Cues) was significantly correlated with the CPAP mean measure of CPAP use at one month after CPAP initiation ( $\rho = 0.18; p = 0.04$ ) and a trend was found at twelve months ( $\rho = 0.18; p = 0.07$ ). Note that SEMSA-3 (Self-efficacy) was also significantly correlated with mean CPAP use at one month ( $\rho = 0.19; p = 0.03$ ) and a trend was found at six months ( $\rho = 0.17; p = 0.07$ ).

**Table 4**

Correlations between CCUQ (and each item on scale) completed just before initiation of CPAP, with appropriate sleep outcomes.

	SEMSA Total	SEMSA 1 (Risk Perception)	SEMSA 2 (Benefit)	SEMSA 3 (Self- Efficacy)	ESS	ISI	NOSE	PHQ4-A (anxiety)	PHQ4-D (depression)	Mean CPAP use at one month	Mean CPAP use at six month	Mean CPAP use at twelve month
CCUQ Total	<b>0.38***</b>	<b>0.34***</b>	<b>0.35***</b>	<b>0.20***</b>	<b>0.33***</b>	<b>0.36***</b>	0.05	0.14	<b>0.19*</b>	0.16	0.07	0.03
Internal Health Cues (Dimension 1)	<b>0.44***</b>	<b>0.48***</b>	<b>0.35***</b>	<b>0.20*</b>	<b>0.47***</b>	<b>0.46***</b>	0.06	<b>0.25*</b>	<b>0.23*</b>	0.12	0.05	-0.06
Partner Cues (Dimension 2)	0.14	0.07	<b>0.17*</b>	0.08	0.01	0.01	-0.06	-0.02	0.07	<b>0.18*</b>	0.10	<b>0.18*</b>
Health Professional Cues (Dimension 3)	0.23	0.11	0.22	0.16	0.11	<b>0.21*</b>	0.08	-0.02	-0.04	0.01	-0.10	-0.11

Spearman rank coefficient given in cases in the Table.

Significant correlations shown in bold.

Correlation significance: \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

#### 4. Discussion

This study on a large sample sought to validate the French CCUQ scale for measuring cues to action in adults with OSAS in the first month of CPAP treatment use. The CCUQ was completed just before CPAP initiation. CPAP use at one month, six months and twelve months was evaluated. CPAP treatment was efficient on ESS (6-point reduction) and on AHI (residual AHI at one month  $< 5/h$ ).

The French version of the CCUQ proved to be a reliable and valid tool, with similar internal validity to the original version [20] and good external structure validity. At the theoretical level, this study confirms the complementarity of the CCUQ and the dimensions of the SEMSA [11] as adherence factors for predicting CPAP use and behavioral change. The CCUQ has the advantage of being theoretically well grounded and easily comprehensible [12,20]. Regarding the SEMSA, it has been widely studied [10–16] and is validated in four different language [15,17,18]. Together, these two instruments could provide complementary information about psychological factors predictive of CPAP use. Moreover, transcultural validation of these scales would allow the impact of CPAP adherence to be assessed in the global, epidemiological perspective of OSAS.

Despite its satisfactory psychometric properties and similar mean CCUQ scores in our sample to those in the original study [20], the French version showed some interesting effects regarding cues to action that warrant discussion.

First, Item 1 (“My sleep physician said that I should”) showed a ceiling effect in our French sample (78.6%) that was similar to that in the original version (74.2%) [20]. Interestingly, French public health insurance covers the entire population and all fees for CPAP when it is prescribed and followed by a sleep physician. The sleep physician chooses a home care company with the patients in order to begin CPAP treatment at home by a certified sleep respiratory technologist. The latter then makes all necessary adjustments in close collaboration with the sleep physician. Further research would be needed to investigate “Health professional cues” in this specific context. The role that home care company cues plays with regard to tele-monitoring [29,30] should also be investigated [4].

Secondly, Item 7 (“I was worried about the health consequences of my sleep problem”) showed a ceiling effect (72.1%) that was not found in the original validation process (16.1%) [20]. In our study, the CPAP was prescribed by a certified sleep physician who had probably given some information on the consequences of OSAS on health during the consultation dedicated to CPAP prescription. Thus, prospective studies using the CCUQ should investigate the impact of the educational

programs, as shown with the SEMSA on the prediction of CPAP use [10–16].

Thirdly, Item 2 (“I was worried about my heart”) raises questions about its incorporation into the “Internal Health Cues” dimension (Dimension 1) of the French version of the CCUQ. The results on the IIC and IDV analysis and on the factor analysis show that this item also belongs to the “Professional Health Cues” dimension, which was not the case in the original version [20]. Interestingly, the previous validation of the French version of the SEMSA in a different population sample also found an unexpected factor loading for an item related to cardiovascular risk [11]. Thus, the information channel that triggers the perception of cardiovascular risk [31–33] and the impact of educational intervention on CPAP use [6] should be studied further. The impact of the type of risk should also be investigated, as the reported risk of accidents due to sleepiness at the wheel [34] was higher in our sample (42.9% reported moderate to extreme importance) than in the original version (24.2%), and more clearly related to “Internal Health Cues” than cardiovascular risk. French educational programs on sleep hygiene in automobile drivers might have a related effect [35]. Additionally, given the relationship between “Internal Health Cues” and anxiety and depressive symptoms, the role of psychiatric symptoms on such cues and CPAP use also requires investigation [12,36].

Lastly, Item 5 (“Advice from friend/acquaintance who does not have OSA”) shown a floor effect (69.3%) and the lowest factor loading in the PCA. A similar result was found in the original version with a floor effect of 80.5% and a low factor loading in the PCA [20]. These difficulties could be due to misunderstanding of the item, which includes a negation both in the original English version and in the French one.

Concerning external validity, the “Internal Health Cues” dimension of the CCUQ was significantly correlated with excessive daytime sleepiness and insomnia complaints, and with the perception of the risks of OSAS on the SEMSA. These results seem coherent with sleep concerns as a factor of adherence to CPAP use in patients with OSAS [6]: the more numerous the sleep concerns, the more the cues of action for CPAP use are internal. The original study did not investigate daytime sleepiness or insomnia complaints but used the Functional Outcomes of Sleep Questionnaire (FOSQ). Although the authors did not find any significant correlation with any dimension of the CCUQ, the correlation factor was the highest with the “Internal Health Cues” ( $-0.16$ ): the better the functioning, the less cues of action for CPAP use were internal [20].

“Internal Health Cues” of the CCUQ was the most related to the “Risk Perception” of the SEMSA, while in the original study “Partner Cues” and “Health professional cues” were also related significantly to SEMSA scores, especially “Perception of the expected benefits of CPAP” and

“Feeling of self-efficacy in regular use of CPAP” [20]. According to the HBM model, our results seem more coherent with the fact that “cues to action” is more related to risk and severity perception than to benefits and self-efficacy, as “cues to action” is evaluated before the use of CPAP. The fact that the CCUQ was completed before any contact with CPAP in our study but one month after being prescribed in the original study could explain the difference in external validity between the two studies [20].

The originality of our study is that we examined external validity not only with regard to SEMSA scores but also to mean CPAP use in the first months after initiation. Regarding mean CPAP use at one month, our study is the first to demonstrate a significant relationship between the score of a dimension of the CCUQ and CPAP use. Partner cues were unexpectedly significantly related to CPAP use. This association highlights the importance of the partner in the pursuit of CPAP, as already evidenced in a French OSAS population. Gentina et al. found that the partner’s engagement affected nightly CPAP use [37]. However, in our study, the correlation was low. We did not study confounding variables related to relationship status as we did not collect relationship status in our studies. Furthermore, Partner cues were higher in men than in women, so further studies are needed to confirm the predictive value of CCUQ for CPAP use with regard to relationship status, sex and cultural context [37–40]. Of note, we also found that self-efficacy evaluated with the SEMSA before CPAP use was significantly correlated with CPAP use at one month. Prospective studies using the SEMSA did not show such an association, except when the SEMSA was completed after an educational program or after one week of use [10–16]. Thus, the predictive role of self-efficacy in home care company follow-up of CPAP use in France requires further investigation.

This study has some limitations. Firstly, relationship status was not investigated, and further studies should be performed on the “Partner Cues” dimension of the CCUQ and on the potential impact of relationship on CPAP use [37,38,40]. Secondly, the study was single-center, and the correlation analysis was not corrected for multiple comparisons. With the Bonferroni correction, only the  $p$  value  $<0.001$  of Table 4 is to be considered as significant, so further studies are needed to replicate and generalize the results. Thirdly, the CCUQ was completed before CPAP use. No structured education intervention was performed, and the sleep physician was free to give information during his/her OSAS evaluation. Thus, the impact of educational intervention on CCUQ scores and CPAP use could not be assessed [6]. Fourthly, the characteristics of patients who accepted to participate in the study might have influenced the results. Unfortunately, we did not have the exact rate of acceptance to participate the study, but most patients with the inclusion criteria accepted to participate. Fifthly, the 10 days delay between test and retest could be discussed. This delay was chosen to expect no change between measurements. Test-retest was not evaluated in the article of [20] and other delays should be tested in order to reinforce test-retest reliability of the CCUQ [41]. Lastly, our study evaluated CPAP use in the first months, and the number of patients with CPAP treatment was only 101 at one year, suggesting a rate of CPAP withdrawal of 28%. Even if this rate is classically found in the literature [2], our correlation analysis was done only on the patients who continued the CPAP treatment. Further studies are needed to analyze the predictive value of CCUQ and SEMSA scores, not only on the average number of hours of CPAP use per night but also on the risk of CPAP withdrawal.

In conclusion, we show that cues to starting CPAP can be rigorously investigated and could afford useful information to predict CPAP use and behavioral change. Further studies are necessary to confirm the predictive value of cues to action and self-efficacy for CPAP use and adherence. However, such psychological data could be included in new methods of stratification for predicting CPAP use [42,43], as is the case with longitudinal clusters for modeling individual evolutions in a sample [44]. Moreover, since use of the French language is increasing, especially in African countries (Organisation Internationale de la francophonie, 2009), and given that the prevalence of OSAS in sub-Saharan

Africa is increasing [22], the French version of the CCUQ and of the SEMSA [11] may prove valuable. If such tools become available in several languages, this paves the way for transcultural studies in which the impact of cultural factors on CPAP adherence and use is evaluated. Such investigations would underpin public health CPAP interventions in accordance with models of behavioral change.

## Abbreviations

ICSD-3	International Classification of Sleep Disorders-3
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
SEMSA	Self-Efficacy Measure for Sleep Apnea
ISI	Insomnia Severity Scale
ESS	Epworth Sleepiness Scale
NOSE	Nasal Obstruction and Septoplasty Effectiveness Scale
PHQ-4	Patient Health Questionnaire
CCUQ	Cues to CPAP Use Questionnaire (French version)

## Funding

No funding was received for this research.

## Ethical approval

All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and national research committee (CNRS) and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards. Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

## Declaration of Competing Interest

All authors certify that they have no affiliations with or involvement in any organisation or entity with any financial interest, or non-financial interest in the subject matter or materials discussed in this manuscript.

## Acknowledgments

Special thanks to VitalAire France, home healthcare provider, activity of Air Liquide Health-Care and thanks to the clinical research associates of the SANPSY Lab for collecting and monitoring data and for administrative, technical and logistic support.

Drs Montemayor, Panaye, Coste et Guichard for their help in patient inclusions. A Compain, A Peyruse, A Alis, C Savalli, E Cazaban, I Loizeau, J Morizur, M Hermenegildo, M Bourdaa, M Auburtin, P Baudia, R Constant, S Lafon, S Garcia, T Gouyen-Cassou et T Subervie for their help in data processing.

## References

- [1] A. Malhotra, D.P. White, Obstructive sleep apnoea, *Lancet* 360 (9328) (2002) 237–245, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)09464-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)09464-3).
- [2] P. Levy, M. Kohler, W.T. McNicholas, F. Barbe, R.D. McEvoy, V.K. Somers, L. Lavie, J.L. Pepin, Obstructive sleep apnoea syndrome, *Nat. Rev. Dis. Primers* 1 (2015) 15015, <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.15>.
- [3] H.M. Engleman, M.R. Wild, Improving CPAP use by patients with the sleep apnoea/hypopnoea syndrome (SAHS), *Sleep Med. Rev.* 7 (1) (2003) 81–99.
- [4] J.P. Bakker, T.E. Weaver, S. Parthasarathy, M.S. Aloia, Adherence to CPAP: what should we be aiming for, and how can we get there? *Chest* 155 (6) (2019) 1272–1287, <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.01.012>.
- [5] M.R. Crawford, C.A. Espie, D.J. Bartlett, R.R. Grunstein, Integrating psychology and medicine in CPAP adherence—new concepts? *Sleep Med. Rev.* 18 (2) (2014) 123–139, <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2013.03.002>.
- [6] A.M. Sawyer, N.S. Gooneratne, C.L. Marcus, D. Ofer, K.C. Richards, T.E. Weaver, A systematic review of CPAP adherence across age groups: clinical and empiric insights for developing CPAP adherence interventions, *Sleep Med. Rev.* 15 (6) (2011) 343–356, <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2011.01.003>.

- [7] G.K. Shapiro, C.M. Shapiro, Factors that influence CPAP adherence: an overview, *Sleep Breath.* 14 (4) (2010) 323–335, <https://doi.org/10.1007/s11325-010-0391-y>.
- [8] K. Ward, K.J. Hoare, M. Gott, What is known about the experiences of using CPAP for OSA from the users' perspective? A systematic integrative literature review, *Sleep Med. Rev.* 18 (4) (2014) 357–366, <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.01.001>.
- [9] S. Olsen, S. Smith, T.P. Oei, Adherence to continuous positive airway pressure therapy in obstructive sleep apnoea sufferers: a theoretical approach to treatment adherence and intervention, *Clin. Psychol. Rev.* 28 (8) (2008) 1355–1371, <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.07.004>.
- [10] J.P. Bakker, K.M. O'Keefe, A.M. Neill, A.J. Campbell, Ethnic disparities in CPAP adherence in New Zealand: effects of socioeconomic status, health literacy and self-efficacy, *Sleep* 34 (11) (2011) 1595–1603, <https://doi.org/10.5665/sleep.1404>.
- [11] J.A. Micoulaud-Franchi, O. Coste, S. Bioulac, K. Guichard, P.J. Monteyrol, I. Ghorayeb, T.E. Weaver, S. Weibel, P. Philip, A French update on the Self-Efficacy Measure for Sleep Apnea (SEMSA) to assess continuous positive airway pressure (CPAP) use, *Sleep Breath.* 23 (1) (2019) 217–226, <https://doi.org/10.1007/s11325-018-1686-7>.
- [12] S. Olsen, S. Smith, T. Oei, J. Douglas, Health belief model predicts adherence to CPAP before experience with CPAP, *Eur. Respir. J.* 32 (3) (2008) 710–717, <https://doi.org/10.1183/09031936.00127507>.
- [13] A.M. Sawyer, A. Canamucio, H. Moriarty, T.E. Weaver, K.C. Richards, S.T. Kuna, Do cognitive perceptions influence CPAP use? *Patient Educ. Couns.* 85 (1) (2011) 85–91, <https://doi.org/10.1016/j.pec.2010.10.014>.
- [14] D.M. Wallace, S.S. Vargas, S.J. Schwartz, M.S. Aloia, S. Shafazand, Determinants of continuous positive airway pressure adherence in a sleep clinic cohort of South Florida Hispanic veterans, *Sleep Breath.* 17 (1) (2013) 351–363, <https://doi.org/10.1007/s11325-012-0702-6>.
- [15] T.E. Weaver, G. Maislin, D.F. Dinges, J. Younger, C. Cantor, S. McCloskey, A. I. Pack, Self-efficacy in sleep apnea: instrument development and patient perceptions of obstructive sleep apnea risk, treatment benefit, and volition to use continuous positive airway pressure, *Sleep* 26 (6) (2003) 727–732, [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list\\_uids=14572127](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=14572127).
- [16] L. Ye, A.I. Pack, G. Maislin, D. Dinges, S. Hurley, S. McCloskey, T.E. Weaver, Predictors of continuous positive airway pressure use during the first week of treatment, *J. Sleep Res.* 21 (4) (2012) 419–426, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2011.00969.x>.
- [17] A. Saito, S. Kojima, F. Sasaki, M. Hayashi, Y. Mieno, H. Sakakibara, S. Hashimoto, Development and evaluation of a self-efficacy instrument for Japanese sleep apnea patients receiving continuous positive airway pressure treatment, *Nat. Sci. Sleep* 7 (2015) 25–31, <https://doi.org/10.2147/NSS.S74268.nss-7-025> [pii].
- [18] A.Y. Lai, D.Y. Fong, J.C. Lam, T.E. Weaver, M.S. Ip, Linguistic and psychometric validation of the Chinese version of the self-efficacy measures for sleep apnea questionnaire, *Sleep Med.* 14 (11) (2013) 1192–1198, <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2013.04.023>.
- [19] L. Dupuy, S. Bioulac, O. Coste, K. Guichard, P.J. Monteyrol, I. Ghorayeb, P. Philip, J.A. Micoulaud Franchi, Proposition of a shortened version of the self-efficacy measure for sleep apnea (SEMSA-15): psychometric validation and cut-off score for CPAP adherence, *Sleep Vigilance* 4 (2020) 17–21.
- [20] S. Olsen, S. Smith, T.P. Oei, J. Douglas, Cues to starting CPAP in obstructive sleep apnea: development and validation of the cues to CPAP Use Questionnaire, *J. Clin. Sleep Med.* 6 (3) (2010) 229–237, [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list\\_uids=20572415](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=20572415).
- [21] Organisation Internationale de la francophonie, *Le français, enjeux du XXI<sup>e</sup> siècle*, 2009.
- [22] J.R. Chang, F.M. Akemokwe, D.M. Marangu, B. Chisunkha, E. Irekpitia, G. Obasikene, J.W. Kagima, C.O. Obonyo, Obstructive sleep apnea awareness among primary care physicians in Africa, *Ann. Am. Thorac. Soc.* 17 (1) (2020) 98–106, <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201903-218OC>.
- [23] P.L. Whitesell, J. Obi, N.S. Tamanna, A.E. Sumner, A review of the literature regarding sleep and Cardiometabolic disease in African descent populations, *Front. Endocrinol. (Lausanne)* 9 (2018) 140, <https://doi.org/10.3389/fendo.2018.00140>.
- [24] R. Brislin, Back-translation for cross-cultural research, *J. Cross-Cult. Psychol.* 1 (3) (1970) 185–216.
- [25] M. Marro, M. Mondina, D. Stoll, L. de Gabory, French validation of the NOSE and RhinoQOL questionnaires in the management of nasal obstruction, *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 144 (6) (2011) 988–993, <https://doi.org/10.1177/0194599811400686>.
- [26] K. Kroenke, R.L. Spitzer, J.B. Williams, B. Lowe, An ultra-brief screening scale for anxiety and depression: the PHQ-4, *Psychosomatics* 50 (6) (2009) 613–621, <https://doi.org/10.1176/appi.psy.50.6.613>.
- [27] R.G. Carey, J.H. Seibert, A patient survey system to measure quality improvement: questionnaire reliability and validity, *Med. Care* 31 (9) (1993) 834–845, [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list\\_uids=8366685](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=8366685).
- [28] D.T. Campbell, D.W. Fiske, Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix, *Psychol. Bull.* 56 (2) (1959) 81–105, [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list\\_uids=13634291](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=13634291).
- [29] J.L. Pepin, R. Tamisier, D. Hwang, S. Merceddy, S. Parthasarathy, Does remote monitoring change OSA management and CPAP adherence? *Respirology* 22 (8) (2017) 1508–1517, <https://doi.org/10.1111/resp.13183>.
- [30] R. Tamisier, E. Treptow, M. Joyeux-Faure, P. Levy, M. Sapene, M. Benmerad, S. Bailly, Y. Grillet, B. Stach, J.F. Muir, H. Pegliasco, J.L. Pepin, O. Investigators, t., Impact of a multimodal Telemonitoring intervention on CPAP adherence in symptomatic OSA and low cardiovascular risk: a randomized controlled trial, *Chest* 158 (5) (2020) 2136–2145, <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.05.613>.
- [31] B.D. Frijling, C.M. Lobo, I.M. Keus, K.M. Jenks, R.P. Akkermans, M.E. Hulscher, A. Prins, J.C. van der Wouden, R.P. Grol, Perceptions of cardiovascular risk among patients with hypertension or diabetes, *Patient Educ. Couns.* 52 (1) (2004) 47–53.
- [32] R.E. Goldman, D.R. Parker, C.B. Eaton, J.M. Borkan, R. Gramling, R.T. Cover, D. K. Ahern, Patients' perceptions of cholesterol, cardiovascular disease risk, and risk communication strategies, *Ann. Fam. Med.* 4 (3) (2006) 205–212.
- [33] T. van der Weijden, B. van Steenkiste, H.E. Stoffers, D.R. Timmermans, R. Grol, Primary prevention of cardiovascular diseases in general practice: mismatch between cardiovascular risk and patients' risk perceptions, *Med. Decis. Mak.* 27 (6) (2007) 754–761, <https://doi.org/10.1177/027989X07305323>.
- [34] S. Bioulac, J.A. Micoulaud-Franchi, M. Arnaud, P. Sagaspe, N. Moore, F. Salvo, P. Philip, Risk of motor vehicle accidents related to sleepiness at the wheel: a systematic review and Meta-analysis, *Sleep* 41 (7) (2018), <https://doi.org/10.1093/sleep/zsy075>.
- [35] M.A. Quera-Salva, S. Hartley, R. Sauvagnac-Quera, P. Sagaspe, J. Taillard, B. Contrand, J.A. Micoulaud, E. Lagarde, F. Barbot, P. Philip, Association between reported sleep need and sleepiness at the wheel: comparative study on French highways between 1996 and 2011, *BMJ Open* 6 (12) (2016), e012382, <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012382>.
- [36] K.E. Lewis, L. Seale, I.E. Bartle, A.J. Watkins, P. Ebdon, Early predictors of CPAP use for the treatment of obstructive sleep apnea, *Sleep* 27 (1) (2004) 134–138, <https://doi.org/10.1093/sleep/27.1.134>.
- [37] T. Gentina, S. Bailly, F. Jounieaux, C. Verkindre, P.M. Broussier, D. Guffroy, A. Prigent, J.J. Gres, J. Kabbani, L. Kedziora, R. Tamisier, E. Gentina, J.L. Pepin, Marital quality, partner's engagement and continuous positive airway pressure adherence in obstructive sleep apnea, *Sleep Med.* 55 (2019) 56–61, <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2018.12.009>.
- [38] K.G. Baron, T.W. Smith, C.A. Berg, L.A. Czajkowski, H. Gunn, C.R. Jones, Spousal involvement in CPAP adherence among patients with obstructive sleep apnea, *Sleep Breath.* 15 (3) (2011) 525–534, <https://doi.org/10.1007/s11325-010-0374-z>.
- [39] M. Mendelson, T. Gentina, E. Gentina, R. Tamisier, J.L. Pepin, S. Bailly, Multidimensional evaluation of continuous positive airway pressure (CPAP) treatment for sleep apnea in different clusters of couples, *J. Clin. Med.* 9 (6) (2020), <https://doi.org/10.3390/jcm9061658>.
- [40] L. Ye, A. Malhotra, K. Kayser, D.G. Willis, J.A. Horowitz, M.S. Aloia, T.E. Weaver, Spousal involvement and CPAP adherence: a dyadic perspective, *Sleep Med. Rev.* 19 (2015) 67–74, <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.04.005>.
- [41] D.F. Polit, Getting serious about test-retest reliability: a critique of retest research and some recommendations, *Qual. Life Res.* 23 (6) (2014) 1713–1720, <https://doi.org/10.1007/s11136-014-0632-9>.
- [42] S. Bailly, L. Grote, J. Hedner, S. Schiza, W.T. McNicholas, O.K. Basoglu, C. Lombardi, Z. Dogas, G. Roisman, A. Pataka, M.R. Bonsignore, J.L. Pepin, Group, E. S. Clusters of sleep apnoea phenotypes: a large pan-European study from the European Sleep Apnoea Database (ESADA), *Respirology* 26 (4) (2021) 378–387, <https://doi.org/10.1111/resp.13969>.
- [43] F. Gagnadoux, M. Le Vaillant, A. Paris, T. Pigeanne, L. Leclair-Visonneau, A. Bizieux-Thaminy, C. Alizon, M.P. Humeau, X.L. Nguyen, B. Rouault, W. Trzepizur, N. Meslier, Relationship between OSA clinical phenotypes and CPAP treatment outcomes, *Chest* 149 (1) (2016) 288–290, <https://doi.org/10.1016/j.chest.2015.09.032>.
- [44] S.F. Babbin, W.F. Velicer, M.S. Aloia, C.A. Kushida, Identifying longitudinal patterns for individuals and subgroups: an example with adherence to treatment for obstructive sleep apnea, *Multivar. Behav. Res.* 50 (1) (2015) 91–108, <https://doi.org/10.1080/00273171.2014.958211>.