Manuscrit rmr190286

# Telemonitoring in continuous positive Airway pressure-treated patients with Obstructive Sleep Apnoea Syndrome: an algorithm proposal.

# Télésuivi des patients traités par pression positive continue pour un syndrome d'apnées/hypopnées obstructives du sommeil : proposition d'un arbre décisionnel.

Groupe de travail de la Société Française de Recherche et Médecine du Sommeil et la Société de Pneumologie de Langue Française.

Résumé : La plupart des appareils de pression positive continue permettent aujourd'hui le télésuivi de l'observance, des fuites et de l'index apnée-hypopnée (IAH). Par ce groupe de travail, la Société Française de Recherche et Médecine du Sommeil (SFRMS) et la Société de Pneumologie de Langue Française (SPLF) ont souhaité mettre à disposition des médecins prescripteurs de PPC et des Prestataires de Soins à Domiciles (PSAD) ce document dont les objectifs sont les suivants : souligner l'intérêt d'un télésuivi de l'observance, des fuites et de l'IAH, définir des seuils d'alerte, rappeler les principaux mécanismes générant des fuites excessives ou un IAH élevé et proposer un arbre décisionnel.

Mots clés : télémedecine, télésuivi, Pression positive continue, arbre décisionnel.

Summary: Most of the CPAP-devices currently allow telemonitoring of observance, leaks and Apnoea-Hypopnoea Index (AHI). La Société Française de Recherche et de Médecine du Sommeil (SFRMS) and La Société de Pneumologie de Langue Française (SPLF) workgroup offers to the CPAP prescribers and to the Home Care providers, an scientific report with the following purposes: put forward the relevance of observance, leaks and AHI tele monitoring, define alert thresholds, describe the mechanisms generating excessive leaks/high AHI and make a proposal for an algorithm.

Keywords: Telemedicine, Telemonitoring, continuous positive pressure, algorithm.

Arnaud Prigent[1], Thibaut Gentina[2], Sandrine Launois[3], Jean Claude Meurice[4], Marie Pia d'Ortho[5,6], Carole Philippe[7], Renaud Tamisier[8], Frédéric Gagnadoux[9,10], Dany Jaffuel[11,12]

[1] Groupe Médical de Pneumologie, Polyclinique Saint-Laurent 35000 Rennes.

[2] Centre CESAL Groupe Ramsay Générale de Santé - Hôpital Privé Louvière Lille

[3]CEREVES Paris Jean Jaurès, Hôpital Jean Jaurès 75019 Paris, France

[4] Département de Pneumologie, CHU de Poitiers, Poitiers, France.

[5] Université de Paris, NeuroDiderot, Inserm, F-75019 Paris, France

[6] Département de Physiologie – Explorations Fonctionnelles, AP-HP, Hôpital Bichat, F-75018 Paris, France

[7] Unité des Pathologies du Sommeil, Groupe Hospitalier Pitié Salpêtrière, Paris, France

[8] Univ. Grenoble Alpes, Inserm, CHU Grenoble Alpes, HP2, 38000 Grenoble, France

[9] Département de Pneumologie et Médecine du Sommeil, CHU d'Angers, Angers, France.

[10] INSERM UMR 1063, Université d'Angers, Angers, France.

[11] Département des Maladies Respiratoires, Hôpital Arnaud de Villeneuve, CHU de Montpellier, 34000 Montpellier.

[12] Unité des Maladies Respiratoires/Troubles Respiratoires du Sommeil, Polyclinique Saint-Privat, 34760 Boujan-sur-Libron.

Auteur Correspondant : Dr Arnaud Prigent, Groupe Médical de Pneumologie, Polyclinique Saint-Laurent 35000 Rennes ; email : dr.arnaudprigent@gmail.com

Ce texte a fait l'objet d'une relecture par l'Association Française du Sommeil en ORL, la Société Française de Cardiologie, la Société de Physiologie, mais également le Syndicat de l'Appareil Respiratoire, la Fédération des Prestataires de Soins à domicile.

Conflits d'intérêts :

- le Docteur Arnaud Prigent a réalisé au cours de ces 5 derrières années des présentations lors de réunions sponsorisées par les fabricants et prestataires suivants : Philips, Resmed, Vitalaire, Linde, LVL, Elia Médical, SOS oxygène, Novartis, GSK, Astra, Boehringer Ingelheim. Il a été consultant pour Resmed, Philpps, Lowenstein Medical.

- le Docteur Gentina Thibaut a réalisé au cours de ces 5 dernières années des présentations lors de réunions sponsorisées par les fabricants et prestataires suivants : ASTRA, GSK, Novartis, SOS O2, ELIA Médical, Philips, SEFAM, RESMED ; Il a été membre au cours de ces 5 dernières années de conseils scientifiques ou groupe d'experts des sociétés suivantes : SEFAM, RESMED. Il a reçu lors de ces 5 dernières années un support financier pour déplacements en congrès académiques par les sociétés suivantes : Elia Médical, SOS O2.

- Le Dr Launois a réalisé au cours de ces 5 dernières années des présentations lors de réunions sponsorisées par le fabricant CIDELEC. Elle a participé lors de ces 5 dernières années à des études de recherche clinique promues par les sociétés Resmed et Nyxoah. Elle a reçu un soutien financier pour des congrès académiques par les sociétés suivantes : S2A Santé, ISIS, Vitalaire, Nyxoah et UCB. Elle est salariée de Serenity Medical Services, filiale de Bioserenity.

- Le Pr JC Meurice a perçu au cours des 5 dernières années, des honoraires et des financements pour participation à des congrès, pour des actions de formation et pour participation à des groupes d'experts de la part de ResMed, Philips, Novartis.

- La Pr Marie-Pia d'Ortho a réalisé au cours de ces 5 dernières années des présentations lors de réunions sponsorisées par les fabricants et prestataires suivants : Astra Zeneca, Linanova, Philips, Resmed, Vitalaire. Elle a été membre au cours de ces 5 dernières années de conseils scientifiques ou groupe d'experts des sociétés suivantes : BresoTech, Elivie, Inothera, Noomi, Resmed, Somnomed. Elle a participé lors de ces 5 dernières années à des études de recherche clinique promues par les

sociétés Bioprojet, Jazz, Philips, Resmed. Elle a reçu un soutien financier pour des congrès académiques par les sociétés suivantes : ISIS, Orkyn, SOS Oxygène, Resmed, Vitalaire et UCB.

- le Docteur Carole Philippe a réalisé au cours de ces 5 dernières années des présentations lors de réunions sponsorisées par les fabricants et prestataires suivants : Fisher Paykel, Loewenstein Medical, Philips, ResMed, IP Santé, ELIVIE. Elle a été membre au cours de ces 5 dernières années de conseils scientifiques ou groupe d'experts des sociétés suivantes : ResMed.

- le Docteur Tamisier Renaud a réalisé au cours de ces 5 dernières années des présentations lors de réunions sponsorisées par les fabricants et prestataires suivants : Philips, Resmed, Elivie, Novartis ; Il a été membre au cours de ces 5 dernières années de conseils scientifiques ou groupe d'experts des sociétés suivantes : Resmed, Jazz, Navigant, Inspire, BresoTech. Il a reçu lors de ces 5 dernières années un support financier pour déplacements en congrès académiques par les sociétés suivantes : Agiradom, GSK, Chiesi, Resmed.

- le Docteur Gagnadoux Frédéric a réalisé au cours de ces 5 dernières années des présentations lors de réunions sponsorisées par les fabricants et prestataires suivants : VITALAIRE, CIDELEC, GSK, Linde, Novartis, Philips, SEFAM, RESMED ; Il a été membre au cours de ces 5 dernières années de conseils scientifiques ou groupe d'experts des sociétés suivantes : Air Liquide Santé, ASTEN, SEFAM, RESMED. Il a reçu lors de ces 5 dernières années un support financier pour déplacements en congrès académiques par les sociétés suivantes : ACTELION, ASTEN, Boehringer Ingelheim.

- le Docteur Jaffuel Dany a réalisé au cours de ces 5 dernières années des présentations lors de réunions sponsorisées par les fabricants et prestataires suivants : Astra Zeneca, Apard, Bastide, GSK, Loewenstein Medical, Novartis, Philips, SEFAM. Il a été membre au cours de ces 5 dernières années de conseils scientifiques ou groupe d'experts des sociétés suivantes : Astra Zeneca, Boehringer Ingelheim, Chiesi, GSK, Lowenstein Medical, SEFAM. Il a reçu lors de ces 5 dernières années un

support financier pour des congrès académiques par les sociétés suivantes : GSK, Lowenstein Medical, Resmed, Philips et SEFAM.

## INTRODUCTION, CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Les praticiens et prestataires prenant en charge au quotidien des patients présentant un syndrome d'apnée/hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) traité par pression positive continue (PPC) ont vu leurs pratiques professionnelles évoluer ses dernières années avec en particulier l'arrivée du Télésuivi.

Par ce groupe de travail, la Société Française de Recherche et Médecine du Sommeil (SFRMS) et la Société de Pneumologie de Langue Française (SPLF) ont souhaité mettre à disposition des médecins prescripteurs de PPC et des Prestataires de Soins à Domiciles (PSAD) un texte dont l'objet ; i) est de faciliter les relations et la communication entre praticiens et prestataires ; ii) grâce à une revue de la littérature, définir les termes et usages d'un langage commun dans le but d'une utilisation raisonnée et raisonnable de cette nouvelle technologie qu'est le télésuivi ; iii) pour la pratique quotidienne, proposer un arbre décisionnel incluant observance, fuite et événements respiratoires résiduels machine, cet arbre décisionnel précisant les interactions possibles du praticien et du prestataire avec pour finalité un traitement optimisé dans l'intérêt premier des patients ; iv) ces propositions devant respecter le cadre défini par la réglementation française dédiée à la prescription de la PPC et du télésuivi.

En effet, les patient(e)s présentant un SAHOS peuvent bénéficier d'un traitement par pression positive continue (PPC) dont les conditions de prises en charge font l'objet d'un cadre réglementaire précisé au Journal Officiel (Texte 25 sur 145, 16 décembre 2017, https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2017/12/13/SSAS173516A/jo/texte/fr).

Certains aspects du télésuivi sont abordés dans cet arrêté.

### Médecin prescripteur et télésuivi

Les conditions de suivi par le/la médecin prescripteur sont définies au paragraphe I.8. Ce paragraphe précise que « le suivi d'un traitement par PPC à domicile nécessite l'enregistrement par le dispositif des paramètres suivants :

- Observance (durée quotidienne d'utilisation de la PPC),
- Index d'apnées-hypopnées (IAH),
- Fuites non intentionnelles,
- Niveaux de pression délivrée au patient : pression au 95ème ou au 90ème percentile en fonction du modèle de PPC, pression médiane ou moyenne efficace.

A la demande du médecin prescripteur et avec l'accord du patient, des paramètres supplémentaires peuvent être obtenus : caractère obstructif/central des apnées, courbes de débit. »

Ce paragraphe I.8, précise par ailleurs « qu'en cas de mauvaise tolérance ou d'observance inférieure à 112 heures par période de 28 jours consécutifs, le médecin prescripteur doit être alerté par le prestataire ». Cependant, ni le délai, ni les modalités de communication de ces informations ne sont précisés dans l'arrêté.

Le paragraphe III de l'arrêté mentionne que la PPC doit faire l'objet systématiquement d'une prescription sur ordonnance (type d'ordonnance proposée en annexe 1) au cours de laquelle le/la médecin peut également préciser les données de suivi qu'il/elle souhaite recueillir.

Patient et télésuivi

Le paragraphe I.9 rappelle que le consentement du/de la patient(e) est un préalable indispensable à la mise en place d'un télésuivi et que ce consentement doit être recueilli exclusivement par le prestataire. Le paragraphe IV précise qu'à partir du 1er janvier 2019, le prestataire doit permettre au/à la patient(e) télésuivi d'accéder, en ligne, aux données relevées dans son appareil de PPC grâce à un extranet (Figure 1).

Les points à retenir pour la pratique

1. Le/La médecin prescrit le télésuivi en même temps que la PPC sur une simple ordonnance (proposition d'ordonnance type en annexe 1)
2. Le prestataire recueille le consentement du/de la patient(e) pour le télésuivi.
3. Le prestataire communique au/à la médecin prescripteur les données de télésuivi qu'il/elle a demandées lors de sa prescription, au minimum les données de mauvaise tolérance et d'observance inférieure à 112 heures par bloc de 28 jours.
4. Le prestataire met à disposition du/de la patient(e) un accès extranet lui permettant de prendre connaissance de ses données de télésuivi.

## Proposition d'un arbre décisionnel

Par ce groupe de travail, la Société Française de Recherche et Médecine du Sommeil (SFRMS) et la Société de Pneumologie de Langue Française (SPLF) ont souhaité mettre à disposition des médecins prescripteurs de PPC et des Prestataires de Soins à Domiciles (PSAD), un arbre décisionnel précisant les modalités de recueil et d'analyse des données de télésuivi des patient(e)s traité(e)s par PPC. Ce texte a été soumis pour avis aux sociétés de cardiologie, d'ORL et de physiologie, aux associations de patients et aux représentant des PSAD.

Cet arbre décisionnel comporte 3 étapes : l'observance, les fuites et l'index d'apnée-hypopnée résiduel ($IAH_{débit}$) machine. Pour chacun de ces 3 paramètres, le groupe de travail a proposé une fréquence de suivi, un niveau d'alerte et un certain nombre de mesures correctives dont la mise en œuvre doit être coordonnée entre le/la médecin prescripteur et le PSAD. Le groupe de travail a souhaité ainsi être force de proposition d'un arbre décisionnel simple dont l'objet n'est pas de se substituer au/à la praticien(ne) prescripteur et à la prise en charge nécessairement individualisée des patient(e)s. La finalité de cet arbre décisionnel est d'être ajusté si nécessaire par le/la praticien(ne) prescripteur en fonction des besoins et spécificités du/de la patient(e).

## TELESUIVI DE L'OBSERVANCE THERAPEUTIQUE

### Pourquoi surveiller l'observance thérapeutique ?

La phase d'installation de la PPC est une période critique qui conditionne l'observance thérapeutique ultérieure. Il est aujourd'hui démontré que lorsque celle-ci est faible en début de traitement, elle constitue un risque de moindre observance voire d'arrêt de traitement [1–6]. Les données de la littérature et les recommandations de l'American Academy of Sleep Medicine vont dans le sens d'un monitorage très rapproché la première semaine afin d'identifier les patient(e)s devant faire l'objet d'un suivi intensif. Ainsi, dans l'une des études randomisées retrouvant un bénéfice du télésuivi à 3 mois de patient(e)s nouvellement appareillé(e)s par PPC, un appel des investigateurs était prévu en cas d'observance inférieure à 4 heures/jour, 2 jours consécutifs seulement [3].

L'effet dose bénéfice de l'observance à la PPC sur les symptômes et complications du SAHOS est bien établi [7,8]. Le seuil de 4 heures est un seuil qui est retrouvé dans la littérature que cela soit 4h par jour de moyenne ou 4h par jour 70% des nuits sur des fenêtres glissantes de 30 jours. C'est ce dernier critère qui a été choisi par l'American Thoracic Society (ATS) en 2013 pour leur arbre décisionnel de télésuivi [9], ce critère d'observance étant le critère conditionnant la prise en charge

d'organismes payeurs américains (Centers for Medicare and Medicaid Services par exemple). Cette notion de seuil de 4 heures nécessaires pour avoir un bénéfice de la PPC est toutefois contestée dans la littérature [10,11]. En effet, des études (y compris randomisées) ont démontré un bénéfice en termes de somnolence subjective/objective et de qualité de vie pour des utilisations inférieures à 4h par jour mais néanmoins proportionnelle à la durée d'utilisation [7,8,12]. Pour cette raison, la notion de seuil d'observance horaire à la PPC reste d'actualité. Dans la récente méta-analyse du JAMA évaluant le bénéfice de la PPC en prévention primaire ou secondaire de la morbi-mortalité cardiovasculaire, il est retrouvé un bénéfice à la prise de la PPC plus de 4 heures par jour (en termes de décès cardiovasculaire, accident vasculaire cérébral non létal et accident coronarien non létal), mais statistiquement non significatif (risque relatif (IC 95%) de 0.58 (0.34-0.99), p=0.09) [13]. Dans une étude randomisée de 3100 patients (non inclus dans la méta-analyse du JAMA car comportant deux bras CPAP l'un « suivi intensif », l'autre « suivi standard »), les patients du suivi intensif (observance 6.9±1.8h/j) avaient une diminution statistiquement significative de la morbi-mortalité cardiovasculaire versus ceux du suivi standard (observance de 5.2±2.2h/j) [14]. Le bénéfice de la PPC sur l'HTA alimente ce débat du seuil. Si la méta-analyse de Haentjens et al. [15] associe à chaque heure/jour d'utilisation de la PPC à une baisse de la pression moyenne de 1.39mmHg, l'étude de Barbé et al. [16] ne retrouve une baisse significative de la pression artérielle que pour une observance de plus de 5.6h/jour à la PPC. Pour le diabète, l'étude randomisée retrouvant un bénéfice de la PPC sur l'hémoglobine glycosylée est associée à une observance thérapeutique de 5.2±1.9 h/jour [17]. Cette notion de la nécessité d'une observance à la PPC plus importante pour avoir un impact sur l'HTA et le diabète est sous-tendue par les études physiopathologiques et épidémiologiques soulignant l'importance des événements obstructifs en sommeil paradoxal sur HTA et diabète [18,19]. Ainsi, au-delà du seuil horaire d'utilisation de la PPC, son utilisation en fin de nuit lors des phases de sommeil paradoxal semble également importante.

Les points à retenir pour la pratique

De ces données de la littérature on retiendra simplement pour la pratique quotidienne que le patient doit donc utiliser sa PPC aussi souvent qu'il dort et aussi longtemps qu'il dort… au minimum 4 heures par nuit.

Propositions du groupe de travail :

Compte tenu des éléments de la littérature et de la réglementation, il parait souhaitable de proposer un seuil de moins de 4h par jour par période de 7 jours consécutifs (Figure 2). Lors d'une installation, il est proposé de vérifier dans les 72 heures l'observance thérapeutique du patient. En cas d'observance inférieure à 4h/j, le prestataire contactera systématiquement le patient par téléphone et se déplacera au domicile si nécessaire (ou en fonction des consignes du/de la médecin prescripteur).

TELESUIVI DES FUITES SOUS PPC

Choix du seuil de fuite critique

On définit la fuite globale comme étant la somme de la fuite intentionnelle (nécessaire au rinçage du $CO_2$ dans le circuit) et de la fuite non intentionnelle. Il existe une grande hétérogénéité dans les méthodes d'estimation et la dénomination des fuites selon les fabricants (fuites totales, fuites non intentionnelles, fuites au 90/95eme percentile, fuites médianes, fuites moyennes, …). La mesure des fuites globales par les machines est le plus souvent fiable, le calcul des fuites non intentionnelles étant conditionné par le fabricant à déterminer le masque utilisé. Lorsque le masque utilisé n'est pas un masque fabricant et qu'il n'est pas renseigné par l'utilisateur lors du paramétrage initial de la PPC, l'algorithme de calcul de la fuite non intentionnelle peut être moins précis. Faute de mesure standardisée, nous sommes contraints de nous en tenir aux seuils « critiques » de fuites fournis par les différents fabricants de dispositifs. Il s'agit de seuils de fuite pour lesquelles le fabricant considère que sa compensation de la fuite de même que le calcul des événements résiduels deviennent moins précis.

Le niveau de fuites toléré variant en fonction du niveau de pression et du type de masque, il faudra critiquer la valeur affichée par le logiciel et vérifier ces informations avant toute interprétation.

Les seuils retenus par le groupe de travail sont donc les suivants :

- >1heure de fuites importantes (Philips Respironics)
- Fuites (non intentionnelles) au 95 percentile > 24L/min si masque nasal Resmed et 36L/min si masque naso-buccal Resmed (Resmed)
- Fuites globales >60 L/min (Fisher & Paykel)
- Fuites globales >95 L/min (De Vilbiss)
- Fuite non intentionnelle médiane ≥20 L/min; fuite non intentionnelle au 95ème centile ≥60L/mn : % de fuites élevées ≥ 15% (Löewenstein)

- ≥ 5% du temps d'utilisation au-dessus de la fuite limite (SEFAM).

Pourquoi faut-il traquer les fuites ?

Un niveau de fuites excessif est associé à plus d'effets secondaires ORL (obstruction nasale, rhinorrhée, bouche sèche, céphalées,…), à une fragmentation du sommeil [20][21]et à une possible moindre observance à court terme [22],[23],[24]. Les fuites intermittentes sont probablement plus délétères que les fuites continues [22].

Les points à retenir pour la pratique

- Un télésuivi rapproché du niveau de fuites sous PPC est justifié compte tenu des conséquences potentielles de fuites excessives sur l'efficacité et la tolérance du traitement.
- Il faut comprendre le mécanisme de la fuite pour la traiter. La compréhension implique anamnèse et analyse (méticuleuse) des données machines.
- Il convient notamment de différencier les fuites continues des fuites intermittentes dont les mécanismes, conséquences et modalités de prise en charge sont spécifiques.
- Des données de télésuivi satisfaisantes ne dispensent pas d'une réévaluation clinique régulière

Propositions du groupe de travail

Compte tenu des éléments de la littérature, il parait souhaitable de proposer comme seuil d'alerte une fuite supérieure ou égale au seuil fabricant (cf ci-dessus) sur une moyenne de 7 jours en fenêtre glissante (Figure 2).

En présence de fuites dépassant ce seuil, la première étape consiste à déterminer leur caractère continu ou discontinu (Tableau 1) :

- Une fuite non-intentionnelle continue oriente en priorité vers une fuite sur le circuit, (tuyau lui-même ou connexions machine-tuyau, tuyau-masque, masque-jupe du masque). On vérifiera ensuite la bonne adaptation du masque au/à la patient(e) en position allongée à pression thérapeutique (taille du masque, serrage du harnais adéquat). Plus rarement, les fuites non intentionnelles continues sont dues à une minime ouverture de bouche persistante.
- Devant des fuites non intentionnelles intermittentes il convient d'évoquer en priorité soit un problème de déplacement du masque lors des changements de position du/de la patient(e) soit des ouvertures de bouche.

  En cas de déplacement du masque lors des changements de position, on pourra proposer un masque plus stable, plus serré ou un oreiller à trou.

  Les ouvertures de bouche peuvent-être favorisées par les éléments suivants :

  - Obstruction nasale aigue ou chronique (pour laquelle on proposera une humidification [25],[26], [27][28], traitements locaux, avis ORL systématique en cas d'obstruction nasale chronique)
  - Événements obstructifs résiduels : les mouvements mandibulaires correspondants à des efforts d'ouverture des voies aériennes supérieures [29] s'accompagnent d'une ouverture de bouche générant des fuites buccales. Discuter alors une augmentation de pression.
  - Sommeil paradoxal : caractère cyclique tous les 90 à 120 minutes et prédominant en fin de nuit [29]. Discuter alors un masque naso-buccal ou mentonnière.

- Augmentations brutales de pression en mode autopiloté avec large fenêtre thérapeutique (ex 4-20 $cmH_2O$) ou des pressions hautes en mode constant ($\geq$ 12 $cmH_2O$).

## TELESUIVI DE L'IAH RESIDUEL SOUS PPC

### Notion d'$IAH_{débit}$

Les logiciels des appareils de PPC calculent un IAH résiduel appelé $AHI_{flow}$ dans la littérature anglo-saxonne qui est désigné par l'acronyme $IAH_{débit}$ dans ce texte. Chaque constructeur et parfois même chaque modèle de machine possède ses propres méthodes de détection des évènements respiratoires. La définition d'une apnée mais surtout d'une hypopnée varie selon les modèles de machine utilisés, rendant la comparaison inter-machine difficile. Ces « définitions constructeurs » des événements n'intégrant aucune mesure de chute de saturation ou de micro-éveil, elles sont intrinsèquement différentes des définitions proposées par les sociétés savantes [9]. Un certain nombre d'études[30],[31],[32],[33],[34],[35],[36],[37] ont comparé l'$IAH_{débit}$ avec l'IAH déterminé par lecture manuelle d'une polysomnographie ($IAH_{PSG}$) au cours de la même nuit sous PPC. Globalement, ces études montrent que les logiciels machines ont tendance à surestimer l'IAH quand l'$IAH_{PSG}$ est faible et à sous-estimer l'IAH quand l'$IAH_{PSG}$ est élevé. La corrélation entre indexes machine et indexes PSG est considérée comme acceptable pour les apnées mais nettement inférieure pour les hypopnées[33],[36],[34],[30],[37].

Il est important de souligner que la lecture des courbes de débits et en particulier des données haute résolution augmente la sensibilité du scorage des évènements respiratoires. Ainsi un $IAH_{débit}$ était retrouvé, selon des seuils >5/h, >10/h et 15/h, chez respectivement 32,3%, 9,7% et 1,8% des patient(e)s avec le logiciel machine contre 60,8%, 23% et 7,8% avec la lecture des données haute résolution[38]. Enfin il faut noter qu'aucune des études citées auparavant ne mentionne le niveau de fuites associé à l'IAH. Les constructeurs s'accordent toutefois unanimement pour considérer que de hauts niveaux de fuites peuvent altérer leur capacité à identifier les événements (cf. chapitre consacré au télésuivi des fuites).

$IAH_{débit}$ d'allure obstructive ou centrale ?

En présence d'évènements résiduels, les machines actuelles renseignent sur la nature obstructive ou centrale des apnées (± des hypopnées) et sur la présence d'une respiration périodique de Cheyne Stokes (RCS). La technique utilisée pour discriminer les apnées à voies aériennes ouvertes (considérées comme centrales) ou fermées (considérées comme obstructives) varie d'un appareil à l'autre (oscillations forcées, présence ou absence oscillations cardiogéniques, pulses de pressions). Si cette information est à prendre en compte, sa fiabilité n'est pas parfaite et elle ne peut en aucun cas être assimilée à la caractérisation manuelle d'évènements diagnostiqués par une PSG [36]. La lecture des courbes de débits améliore les données chiffrées calculées automatiquement par la machine [37]·[35]. La PSG sous PPC sera nécessaire pour confirmation dans la majorité des cas.

Signification des $IAH_{débit}$ résiduels élevés ?

Si les $IAH_{débit}$ élevés ne sont pas toujours concordant avec les évènements polysomnographiques, ils ont potentiellement une signification clinique qui justifie pleinement leur surveillance. Au sein d'une large cohorte Française de plus de 12000 patients traités au long cours par PPC, la présence d'un $IAH_{débit}$ résiduel élevé (>5/h) est associé à une observance thérapeutique plus faible [41]. Les facteurs prédictifs d'$IAH_{débit}$ élevé sont l'âge (≥ 55 ans), le sexe masculin, un mode de vie sédentaire, la sévérité initiale du SAHOS (IAH ≥30/h), un score d'Epworth élevé (≥ 11/h) et la fatigue matinale, les comorbidités cardiovasculaires (insuffisance cardiaque et arythmies cardiaques) et l'utilisation d'un masque facial (OR = 2.15 (95%CI: 1.95-2.37) [41]. Les patients ayant un index d'apnée central initial >5/h et ceux traités avec une pression de plus de 10 $cmH_2O$ sont également plus à risques d'$IAH_{débit}$ résiduel élevé [41] [38].

Les principales causes d'évènements obstructifs résiduels sous PPC sont (Tableau 2) :

- Le port d'un masque facial [42][43],[44],[45],[46],[47]. Les apnées obstructives surviennent principalement en décubitus dorsal [48]. En cas d'impossibilité de changer pour un masque nasal en raison de fuites buccales importantes, on peut conseiller en gardant le masque facial soit le sommeil en décubitus latéral [48] soit le port d'un collier cervical [49] et on conseille un avis ORL pour évaluer l'obstruction nasale qui induit la respiration buccale.
- Une augmentation des résistances des voies aériennes supérieures permanente (déviation de cloison nasale, obstruction nasale chronique), ou transitoire (infection ORL virale, rhinite allergique, prise de sédatifs, de médicaments ou d'alcool). L'adjonction d'une humidification chauffée bénéficie surtout aux patients présentant des symptômes de rhinite ou d'obstruction nasale [26]. En cas d'obstruction nasale persistante, un avis ORL est indispensable pour évaluer la part de chaque anomalie obstructive (anomalie architecturale (déviation septale) anomalie muqueuse (hypertrophie des cornets inférieurs, rhinite), pathologie de la valve

nasale (collapsus narinaire à l'inspiration dû à un syndrome de valve). Un bilan allergologique pourra être prescrit.

- Une pression de traitement insuffisante. Cette situation se présente notamment en cas de rampe de montée en pression trop prolongée [50] ou avec l'utilisation des modes conforts qui exposent à un risque d'évènements obstructifs résiduels lors de périodes de baisse de pression. Une pression thérapeutique <9 cm $H_2O$ est associée à un risque majoré d'inobservance [46]. Enfin des fuites excessives peuvent diminuer la pression thérapeutique soulignant l'intérêt d'une analyse combinée IAH/fuites.
- La survenue d'évènements résiduels en salve doit faire évoquer un lien avec la position (décubitus dorsal) ou le sommeil paradoxal.

Une vigilance toute particulière doit être exercée à l'égard des évènements centraux (et/ou RCS) émergent sous PPC. La plus grande étude en vie réelle retrouve des apnées centrales chez 3,5% des patients pendant les 13 premières semaines de traitement [51]. Cette prévalence est probablement sous-estimée, la machine utilisée dans l'étude censurant les hypopnées d'allure centrales. L'identification de ces évènements est importante car ils sont associés à un sur-risque d'arrêt de traitement par PPC [51]. D'autre part, l'émergence d'évènement centraux sous PPC peut révéler une décompensation cardiaque [52]·[53], la survenue d'un trouble du rythme cardiaque [54] ou l'exposition à un médicament pourvoyeur d'apnées centrales [55], voir un séjour en altitude[56]. L'intérêt du télésuivi PPC pour dépister précocement un événement cardiaque significatif fait l'objet d'une étude prospective en cours (ClinicalTrials.gov Identifier : NCT03592108).

Enfin des interactions plus complexes ont été décrites entre fuites, apnée obstructive et apnée centrale. Une obstruction des voies aériennes supérieures chez des personnes prédisposées [57] (« loop gain » élevé) est suivie lors de la reprise ventilatoire, facilitée par la PPC, d'une chute de la capnie sous le

seuil apnéique provoquant une apnée centrale et/ou une respiration périodique [58][59]. Chez un(e) patient(e) traité(e) par PPC avec un masque nasal, l'apparition de fuites excessives par ouverture de bouche provoque un rinçage de l'espace mort pharyngé puis une baisse de la capnie lors de la reprise ventilatoire [23]. Dans ce contexte, des pressions thérapeutiques >10 cm d'eau sont associées à un risque majoré de survenue d'apnées [41]. L'aspect du flux visualisé sur les données haute résolution peut aider à distinguer une origine cardiaque, médicamenteuse/altitude ou une origine mixte (obstructive et centrale) [60].

Les points à retenir pour la pratique

- Un télésuivi rapproché des évènements résiduels détectés par les appareils de PPC ($IAH_{debit}$) est justifié.
- Des valeurs d'$IAH_{débit}$ élevées, en particulier lorsqu'il s'agit d'évènements centraux, sont associées à une moindre observance thérapeutique et peuvent révéler un traitement inadapté et/ou la survenue d'une comorbidité potentiellement sévère notamment dans le domaine cardiovasculaire.
- L'analyse des courbes de débit est indispensable, en particulier en cas d'$IAH_{débit}$ élevé ; un enregistrement polygraphique ou polysomnographique sous PPC sera souvent nécessaire pour confirmer la présence et préciser le mécanisme des évènements résiduels.
- Des données de télésuivi satisfaisantes ne dispensent pas d'une réévaluation clinique régulière

Propositions du groupe de travail

Le groupe de travail propose de considérer comme seuil d'alerte un $IAH_{débit} \geq 10$/h en moyenne sur une fenêtre glissante de 7 jours (Figure 2).

Le groupe de travail a jugé que ce seuil correspondait à un compromis entre les éléments de la littérature (seuil recommandé par le consensus ATS 2013 également) et la nécessité de générer un nombre d'alertes acceptable pour les professionnels. En cas d'$IAH_{débit} \geq 10$/h en moyenne sur 7 jours, il conviendra de vérifier l'absence de fuites importantes (cf chapitre dédié) et de préciser le caractère central ou obstructif des évènements à partir des données machines, de l'analyse des courbes de débits machine et si besoin d'un enregistrement polygraphique ou polysomnographique sous PPC. Il est souligné la nécessité d'un télésuivi rapproché en cas de changement d'interface (masque nasal pour naso-buccal), d'introduction d'un mode confort, de modification ou introduction d'un traitement médicamenteux susceptible de générer des évènements sous PPC.

Conclusions

A ce jour, plus d'un million de patients traités par PPC pour un SAHOS en France ont donné leur consentement pour que les données enregistrées chaque nuit par leur dispositif médical (observance journalière, fuites et IAH résiduel) soient télésuivies par le PSAD en charge de leur appareillage à domicile. Actuellement seule l'observance par période de 28 jours fait l'objet d'une obligation légale de télésuivi. Pour autant le télésuivi rapproché des évènements respiratoires résiduels et des fuites, combiné à l'évaluation du bénéfice clinique, constitue une opportunité d'amélioration de la qualité des soins mais aussi de détection précoce d'évènements médicaux intercurrents. C'est pourquoi notre groupe de travail a mis à disposition des prescripteurs et PSAD cet arbre décisionnel de gestion des données de télésuivi sous PPC qui se veut simple, personnalisable en fonction des besoins du patient et qui a vocation à être mis à jour en fonction de l'évolution des connaissances.

References

[1] Budhiraja R, Parthasarathy S, Drake CL, Roth T, Sharief I, Budhiraja P, et al. Early CPAP use identifies subsequent adherence to CPAP therapy. Sleep 2007;30:320–4.

[2] Colvin LJ, Dace GA, Colvin RM, Ojile J, Collop N. Commercial Motor Vehicle Driver Positive Airway Pressure Therapy Adherence in a Sleep Center. J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med 2016;12:477–85. doi:10.5664/jcsm.5670.

[3] Fox N, Hirsch-Allen AJ, Goodfellow E, Wenner J, Fleetham J, Ryan CF, et al. The impact of a telemedicine monitoring system on positive airway pressure adherence in patients with obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. Sleep 2012;35:477–81. doi:10.5665/sleep.1728.

[4] Patil SP, Ayappa IA, Caples SM, Kimoff RJ, Patel SR, Harrod CG. Treatment of Adult Obstructive Sleep Apnea with Positive Airway Pressure: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med 2019;15:335–43. doi:10.5664/jcsm.7640.

[5] Pépin JL, Krieger J, Rodenstein D, Cornette A, Sforza E, Delguste P, et al. Effective compliance during the first 3 months of continuous positive airway pressure. A European prospective study of 121 patients. Am J Respir Crit Care Med 1999;160:1124–9. doi:10.1164/ajrccm.160.4.9802027.

[6] Weaver TE, Kribbs NB, Pack AI, Kline LR, Chugh DK, Maislin G, et al. Night-to-night variability in CPAP use over the first three months of treatment. Sleep 1997;20:278–83. doi:10.1093/sleep/20.4.278.

[7] Antic NA, Catcheside P, Buchan C, Hensley M, Naughton MT, Rowland S, et al. The effect of CPAP in normalizing daytime sleepiness, quality of life, and neurocognitive function in patients with moderate to severe OSA. Sleep 2011;34:111–9. doi:10.1093/sleep/34.1.111.

[8] Weaver TE, Maislin G, Dinges DF, Bloxham T, George CFP, Greenberg H, et al. Relationship between hours of CPAP use and achieving normal levels of sleepiness and daily functioning. Sleep 2007;30:711–9. doi:10.1093/sleep/30.6.711.

[9] Schwab RJ, Badr SM, Epstein LJ, Gay PC, Gozal D, Kohler M, et al. An Official American Thoracic Society Statement: Continuous Positive Airway Pressure Adherence Tracking Systems. The Optimal Monitoring Strategies and Outcome Measures in Adults. Am J Respir Crit Care Med 2013;188:613–20. doi:10.1164/rccm.201307-1282ST.

[10] Schwab RJ, Badr SM, Epstein LJ, Gay PC, Gozal D, Kohler M, et al. An official American Thoracic Society statement: continuous positive airway pressure adherence tracking systems. The optimal monitoring strategies and outcome measures in adults. Am J Respir Crit Care Med 2013;188:613–20. doi:10.1164/rccm.201307-1282ST.

[11] Sunwoo BY, Light M, Malhotra A. Strategies to augment adherence in the management of sleep-disordered breathing. Respirol Carlton Vic 2019. doi:10.1111/resp.13589.

[12] McEvoy RD, Antic NA, Heeley E, Luo Y, Ou Q, Zhang X, et al. CPAP for Prevention of

Cardiovascular Events in Obstructive Sleep Apnea. N Engl J Med 2016;375:919–31. doi:10.1056/NEJMoa1606599.

[13] Yu J, Zhou Z, McEvoy RD, Anderson CS, Rodgers A, Perkovic V, et al. Association of Positive Airway Pressure With Cardiovascular Events and Death in Adults With Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA 2017;318:156–66. doi:10.1001/jama.2017.7967.

[14] Bouloukaki I, Giannadaki K, Mermigkis C, Tzanakis N, Mauroudi E, Moniaki V, et al. Intensive versus standard follow-up to improve continuous positive airway pressure compliance. Eur Respir J 2014;44:1262–74. doi:10.1183/09031936.00021314.

[15] Haentjens P, Van Meerhaeghe A, Moscariello A, De Weerdt S, Poppe K, Dupont A, et al. The impact of continuous positive airway pressure on blood pressure in patients with obstructive sleep apnea syndrome: evidence from a meta-analysis of placebo-controlled randomized trials. Arch Intern Med 2007;167:757–64. doi:10.1001/archinte.167.8.757.

[16] Barbé F, Durán-Cantolla J, Capote F, de la Peña M, Chiner E, Masa JF, et al. Long-term effect of continuous positive airway pressure in hypertensive patients with sleep apnea. Am J Respir Crit Care Med 2010;181:718–26. doi:10.1164/rccm.200901-0050OC.

[17] Martínez-Cerón E, Barquiel B, Bezos A-M, Casitas R, Galera R, García-Benito C, et al. Effect of Continuous Positive Airway Pressure on Glycemic Control in Patients with Obstructive Sleep Apnea and Type 2 Diabetes. A Randomized Clinical Trial. Am J Respir Crit Care Med 2016;194:476–85. doi:10.1164/rccm.201510-1942OC.

[18] Martínez-Ceron E, Fernández-Navarro I, Garcia-Rio F. Effects of continuous positive airway pressure treatment on glucose metabolism in patients with obstructive sleep apnea. Sleep Med Rev 2016;25:121–30. doi:10.1016/j.smrv.2015.03.002.

[19] Mokhlesi B, Carter JR. Growing Evidence Linking OSA During Rapid Eye Movement Sleep to Systemic Hypertension. Chest 2016;150:475–7. doi:10.1016/j.chest.2016.03.047.

[20] Teschler H, Stampa J, Ragette R, Konietzko N, Berthon-Jones M. Effect of mouth leak on effectiveness of nasal bilevel ventilatory assistance and sleep architecture. Eur Respir J 1999;14:1251–7. doi:10.1183/09031936.99.14612519.

[21] Meyer TJ, Pressman MR, Benditt J, McCool FD, Millman RP, Natarajan R, et al. Air Leaking Through the Mouth During Nocturnal Nasal Ventilation: Effect on Sleep Quality. Sleep 1997;20:561–9. doi:10.1093/sleep/20.7.561.

[22] Baltzan MA, Dabrusin R, Garcia-Asensi A, Sully J-L, Parenteau M, Tansimat G, et al. Leak Profile Inspection During Nasal Continuous Positive Airway Pressure. Respir Care 2011;56:591–5. doi:10.4187/respcare.00977.

[23] Montesi SB, Bakker JP, Macdonald M, Hueser L, Pittman S, White DP, et al. Air Leak during CPAP Titration as a Risk Factor for Central Apnea. J Clin Sleep Med 2013. doi:10.5664/jcsm.3166.

[24] Valentin A, Subramanian S, Quan SF, Berry RB, Parthasarathy S. Air Leak is Associated with Poor Adherence to Autopap Therapy. Sleep 2011;34:801–6. doi:10.5665/SLEEP.1054.

[25] Richards GN, Cistulli PA, Ungar RG, Berthon-Jones M, Sullivan CE. Mouth leak with nasal continuous positive airway pressure increases nasal airway resistance. Am J Respir Crit Care Med 1996;154:182–6. doi:10.1164/ajrccm.154.1.8680678.

[26] Nilius G, Franke KJ, Domanski U, Schroeder M, Ruhle KH. Effect of APAP and heated humidification with a heated breathing tube on adherence, quality of life, and nasopharyngeal complaints. Sleep Breath 2016;20:43–9. doi:10.1007/s11325-015-1182-2.

[27] Galetke W, Nothofer E, Priegnitz C, Anduleit N, Randerath W. Effect of a Heated Breathing Tube on Efficacy, Adherence and Side Effects during Continuous Positive Airway Pressure Therapy in Obstructive Sleep Apnea. Respiration 2016;91:18–25. doi:10.1159/000442052.

[28] Palm A, Midgren B, Theorell-Haglöw J, Ekström M, Ljunggren M, Janson C, et al. Factors influencing adherence to continuous positive airway pressure treatment in obstructive sleep apnea and mortality associated with treatment failure – a national registry-based cohort study. Sleep Med 2018;51:85–91. doi:10.1016/j.sleep.2018.07.007.

[29] Lebret M, Arnol N, Martinot J-B, Lambert L, Tamisier R, Pepin J-L, et al. Determinants of Unintentional Leaks During CPAP Treatment in OSA. Chest 2018;153:834–42. doi:10.1016/j.chest.2017.08.017.

[30] Prasad B, Carley DW, Herdegen JJ. Continuous positive airway pressure device-based automated detection of obstructive sleep apnea compared to standard laboratory polysomnography. Sleep Breath 2010;14:101–7. doi:10.1007/s11325-009-0285-z.

[31] Ueno K, Kasai T, Kasagi S. Evaluation of the Apnea-Hypopnea Index Determined by the S8 Auto-CPAP, a Continuous Positive Airway Pressure Device, in Patients with Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome. J Clin Sleep Med 2010:6.

[32] Cilli A, Uzun R, Bilge U. The accuracy of autotitrating CPAP-determined residual apnea–hypopnea index. Sleep Breath 2013;17:189–93. doi:10.1007/s11325-012-0670-x.

[33] Ikeda Y, Kasai T, Kawana F, Kasagi S, Takaya H, Ishiwata S, et al. Comparison between the Apnea-Hypopnea Indices Determined by the REMstar Auto M Series and Those Determined by Standard In-Laboratory Polysomnography in Patients with Obstructive Sleep Apnea. Intern Med 2012;51:2877–85. doi:10.2169/internalmedicine.51.8249.

[34] Huang H-CC, Hillman DR, McArdle N. Control of OSA During Automatic Positive Airway Pressure Titration in a Clinical Case Series: Predictors and Accuracy of Device Download Data. Sleep 2012;35:1277–83. doi:10.5665/sleep.2086.

[35] Berry RB, Kushida CA, Kryger MH, Soto-Calderon H, Staley B, Kuna ST. Respiratory Event Detection by a Positive Airway Pressure Device. Sleep 2012;35:361–7. doi:10.5665/sleep.1696.

[36] Nigro CA, González S, Arce A, Aragone MR, Nigro L. Accuracy of a novel auto-CPAP device to evaluate the residual apnea-hypopnea index in patients with obstructive sleep apnea. Sleep Breath 2015;19:569–78. doi:10.1007/s11325-014-1048-z.

[37] Gagnadoux F, Pevernagie D, Jennum P, Lon N, Loiodice C, Tamisier R, et al. Validation of

the System One RemStar Auto A-Flex for Obstructive Sleep Apnea Treatment and Detection of Residual Apnea-Hypopnea Index: A European Randomized Trial. J Clin Sleep Med 2017;13:283–90. doi:10.5664/jcsm.6464.

[38] Reiter J, Zleik B, Bazalakova M, Mehta P, Thomas RJ. Residual Events during Use of CPAP: Prevalence, Predictors, and Detection Accuracy. J Clin Sleep Med 2016;12:1153–8. doi:10.5664/jcsm.6056.

[39] Lee S-A, Lee G-H, Chung Y-S, Kim WS. Clinical, polysomnographic, and CPAP titration features of obstructive sleep apnea: Mixed versus purely obstructive type. J Neurol Sci 2015;355:150–4. doi:10.1016/j.jns.2015.06.005.

[40] Nascimento JA, Carvalho T de S, Moriya HT, Fernandes PHS, de Andrade RGS, Genta PR, et al. Body Position May Influence Oronasal CPAP Effectiveness to Treat OSA. J Clin Sleep Med 2016;12:447–8. doi:10.5664/jcsm.5602.

[41] Bailly S, Daabek N, Jullian-Desayes I, Joyeux-Faure M, Sapène M, Grillet Y, et al. Partial failure of CPAP treatment for sleep apnoea: Analysis of the French national sleep database. Respirology 2019:resp.13650. doi:10.1111/resp.13650.

[42] Schorr F, Genta PR, Gregório MG, Danzi-Soares NJ, Lorenzi-Filho G. Continuous positive airway pressure delivered by oronasal mask may not be effective for obstructive sleep apnoea: Figure 1–. Eur Respir J 2012;40:503–5. doi:10.1183/09031936.00145111.

[43] Rowland S, Aiyappan V, Hennessy C, Catcheside P, Chai-Coezter CL, McEvoy RD, et al. Comparing the Efficacy, Mask Leak, Patient Adherence, and Patient Preference of Three Different CPAP Interfaces to Treat Moderate-Severe Obstructive Sleep Apnea. J Clin Sleep Med 2018;14:101–8. doi:10.5664/jcsm.6892.

[44] Andrade RGS, Viana FM, Nascimento JA, Drager LF, Moffa A, Brunoni AR, et al. Nasal vs Oronasal CPAP for OSA Treatment. Chest 2018;153:665–74. doi:10.1016/j.chest.2017.10.044.

[45] Andrade RGS, Madeiro F, Genta PR, Lorenzi-Filho G. Oronasal mask may compromise the efficacy of continuous positive airway pressure on OSA treatment: is there evidence for avoiding the oronasal route? Curr Opin Pulm Med 2016;22:555–62. doi:10.1097/MCP.0000000000000318.

[46] Borel JC, Tamisier R, Dias-Domingos S, Sapene M, Martin F, Stach B, et al. Type of Mask May Impact on Continuous Positive Airway Pressure Adherence in Apneic Patients. PLoS ONE 2013;8:e64382. doi:10.1371/journal.pone.0064382.

[47] Teo M, Amis T, Lee S, Falland K, Lambert S, Wheatley J. Equivalence of Nasal and Oronasal Masks during Initial CPAP Titration for Obstructive Sleep Apnea Syndrome. Sleep 2011;34:951–5. doi:10.5665/SLEEP.1134.

[48] Nascimento JA, Carvalho T de S, Moriya HT, Fernandes PHS, de Andrade RGS, Genta PR, et al. Body Position May Influence Oronasal CPAP Effectiveness to Treat OSA. J Clin Sleep Med 2016;12:447–8. doi:10.5664/jcsm.5602.

[49] Prigent A, Grassion L, Guesdon S, Gonzalez-Bermejo J. Efficacy of the Addition of a Cervical Collar in the Treatment of Persistent Obstructive Apneas Despite Continuous Positive

Airway Pressure. J Clin Sleep Med 2017;13:1473–6. doi:10.5664/jcsm.6852.

[50] Zhu K, Aouf S, Roisman G, Escourrou P. Pressure-Relief Features of Fixed and Autotitrating Continuous Positive Airway Pressure May Impair Their Efficacy: Evaluation with a Respiratory Bench Model. J Clin Sleep Med 2016;12:385–92. doi:10.5664/jcsm.5590.

[51] Liu D, Armitstead J, Benjafield A, Shao S, Malhotra A, Cistulli PA, et al. Trajectories of Emergent Central Sleep Apnea During CPAP Therapy. Chest 2017;152:751–60. doi:10.1016/j.chest.2017.06.010.

[52] Pépin JL, Tamisier R, Hwang D, Mereddy S, Parthasarathy S. Does remote monitoring change OSA management and CPAP adherence? Respirology 2017;22:1508–17. doi:10.1111/resp.13183.

[53] Schmickl CN, Heckman E, Owens RL, Thomas RJ. The Respiratory Signature: A Novel Concept to Leverage Continuous Positive Airway Pressure Therapy as an Early Warning System for Exacerbations of Common Diseases such as Heart Failure. J Clin Sleep Med 2019;15:923–7. doi:10.5664/jcsm.7852.

[54] Light M, Orr JE, Malhotra A, Owens RL. Continuous positive airway pressure device detects atrial fibrillation induced central sleep apnoea. The Lancet 2018;392:160. doi:10.1016/S0140-6736(18)31381-3.

[55] Paboeuf C, Priou P, Meslier N, Roulaud F, Trzepizur W, Gagnadoux F. Ticagrelor-Associated Shift From Obstructive to Central Sleep Apnea: A Case Report. J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med 2019;15:1179–82. doi:10.5664/jcsm.7818.

[56] Lebret M, Wuyam B, Bertrand D, Chaudot C, Pépin J-L, Borel J-C. Effectiveness of a lightweight portable auto-CPAP device for the treatment of sleep apnea during high altitude stages of the Dakar Rally: a case report. Sleep Sci 2018;11. doi:10.5935/1984-0063.20180023.

[57] Eckert DJ, White DP, Jordan AS, Malhotra A, Wellman A. Defining Phenotypic Causes of Obstructive Sleep Apnea. Identification of Novel Therapeutic Targets. Am J Respir Crit Care Med 2013;188:996–1004. doi:10.1164/rccm.201303-0448OC.

[58] Dempsey JA. Crossing the apnoeic threshold: causes and consequences: Crossing the apnoeic threshold. Exp Physiol 2005;90:13–24. doi:10.1113/expphysiol.2004.028985.

[59] Hoffman M, Schulman DA. The Appearance of Central Sleep Apnea After Treatment of Obstructive Sleep Apnea. Chest 2012;142:517–22. doi:10.1378/chest.11-2562.

[60] Dempsey JA. Central sleep apnea: misunderstood and mistreated! F1000Research 2019;8:981. doi:10.12688/f1000research.18358.1.

Figure 1 : étapes de prescription et de la mise en place du télésuivi d'une PPC

Figure 2 : proposition d'un arbre décisionnel pour le télésuivi des patients traités par PPC.

Tableau 1 : principaux mécanismes des fuites en fonction de leur caractère continu ou intermittent

<table>
<tr><th>Type de fuite</th><th colspan="2">Mécanisme de la fuite</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Fuites non-intentionnelles <u>continues</u></td><td colspan="2">Fuites sur le circuit (tuyau, masque)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ouverture de bouche minime continue</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Fuites non-intentionnelles <u>intermittentes</u></td><td colspan="2">Déplacement du masque lors des changements de position</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Ouverture de bouche</td><td>Obstruction nasale aigue ou chronique</td></tr>
<tr><td>Événements obstructifs résiduels</td></tr>
<tr><td>Ouverture de bouche en sommeil paradoxal</td></tr>
<tr><td>Augmentations brutales de pression en mode autopiloté avec large fenêtre thérapeutique (ex 4-20 $cmH_2O$) ou des pressions hautes en mode constant (≥ 12 $cmH_2O$).</td></tr>
</table>

Tableau 2 : principaux mécanismes des évènements résiduels sous PPC selon qu'ils sont identifiés comme obstructifs ou centraux par le dispositif *

<table>
<tr><th>Type d'événements</th><th colspan="2">Mécanisme en cause</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Évènements résiduels sous PPC identifiés comme « obstructifs »</td><td colspan="2">Masque Facial (surtout décubitus dorsal)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Augmentation des résistances des voies aériennes supérieures</td><td>Permanente (Déviation de cloison nasale, obstruction nasale chronique)</td></tr>
<tr><td>Transitoire (Infection ORL virale, rhinite allergique, prise médicamenteuse ou d'alcool, pollution)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pression de traitement insuffisante</td><td>Rampe de montée en pression trop prolongée</td></tr>
<tr><td>Utilisation des modes conforts</td></tr>
<tr><td>Pression thérapeutique <9 cm $H_2O$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Évènements en salves</td><td>Fuites excessives</td></tr>
<tr><td>Sommeil paradoxal</td></tr>
<tr><td>Évènements résiduels sous PPC identifiés comme « centraux »</td><td colspan="2">Décubitus dorsal</td></tr>
<tr><td colspan="3">Nécessité d'un avis médical à la recherche d'une cause intercurrente d'apnées centrales (événement cardio- ou cérébro-vasculaire, exposition médicamenteuse, autre).</td></tr>
</table>

* La fiabilité des appareils de PPC pour distinguer les évènements obstructifs et centraux n'est pas parfaite. La lecture des courbes de débits est un complément indispensable aux données chiffrées calculées automatiquement par la machine. L'enregistrement sous PPC sera nécessaire pour confirmation dans la majorité des cas.

Annexe 1

| Médecin : | Patient : |
|---|---|

Date :

**Conditions de prise en charge des soins**

Maladie ☐ Soins en rapport avec une ALD : OUI ☐ NON ☐

**Traitement prescrit**

Prescription initiale ☐ 1er Renouvellement à 4 mois ☐ Renouvellement annuel ☐

Type d'appareil :

- PPC autopilotée ☐
- PPC à pression fixe ☐
- à double niveau de pression ☐

Marque et modèle de l'appareil :

Pression ou intervalle de pression (cm $H_2O$) :

Interface (type, marque et modèle) :

Rampe : OUI ☐ NON ☐

Mode confort : OUI ☐ NON ☐
Si mode confort, type et niveau :

Humidificateur Chauffant : OUI ☐ NON ☐

Circuit Chauffant : OUI ☐ NON ☐

**Conditions du Télésuivi**

Télésuivi accepté par le patient et informé des modalités : ☐

Télésuivi selon modalités précisées au J.O. ☐

Télésuivi selon l'arbre décisionnel SFRMS/SPLF ☐

Autre modalité de Télésuivi :