

WITHINGS



THE TECH BEHIND

Sleep Analyzer

Capteur de sommeil sous matelas

Phases de sommeil : profondes, légères et paradoxales
Score de sommeil
Suivi de la fréquence cardiaque en continu
Durée et épisodes de ronflements
Détection de l'apnée du sommeil

VALIDÉ CLINIQUEMENT

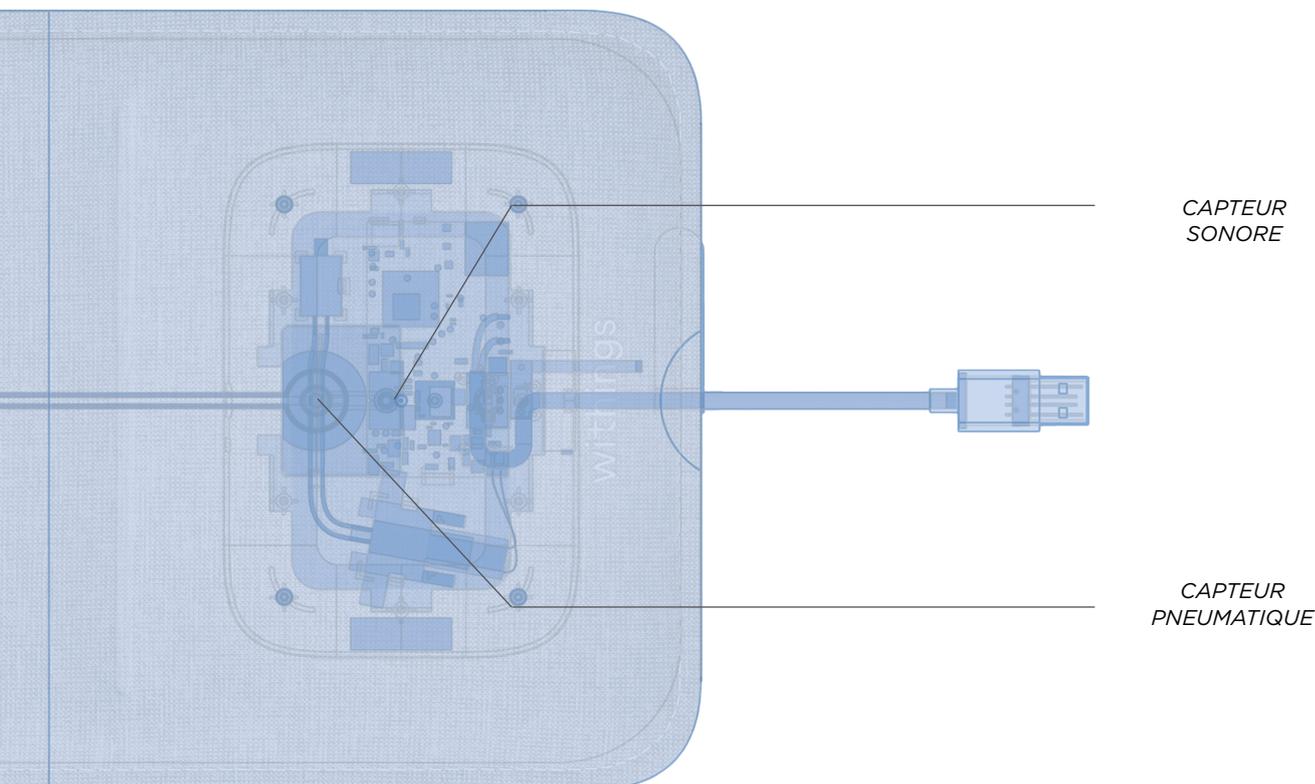
Découvrez la technologie du Sleep Analyzer

Une analyse du sommeil en milieu médical nécessite de porter de nombreux capteurs sur tout le corps pendant une nuit. L'examen est donc à la fois coûteux et inconfortable. Entre la prise des rendez-vous et l'obtention des résultats, un délai d'attente est à prévoir, pouvant être accentué par le temps nécessaire à l'analyse des données. Ces contraintes peuvent être un frein au passage de l'examen et à la répétition de celui-ci plusieurs nuits consécutives.

Le Sleep Analyzer de Withings est un **capteur de sommeil qui se glisse sous le matelas** au niveau de la poitrine. Une seule mise en place rapide est nécessaire. Il est composé de deux capteurs : un capteur sonore qui permet d'identifier les **signaux sonores spécifiques aux ronflements et aux interruptions respiratoires**, ainsi qu'un capteur pneumatique qui permet d'analyser vos **fréquences cardiaques et respiratoires par balisto-cardiographie, et vos mouvements** à travers le matelas.

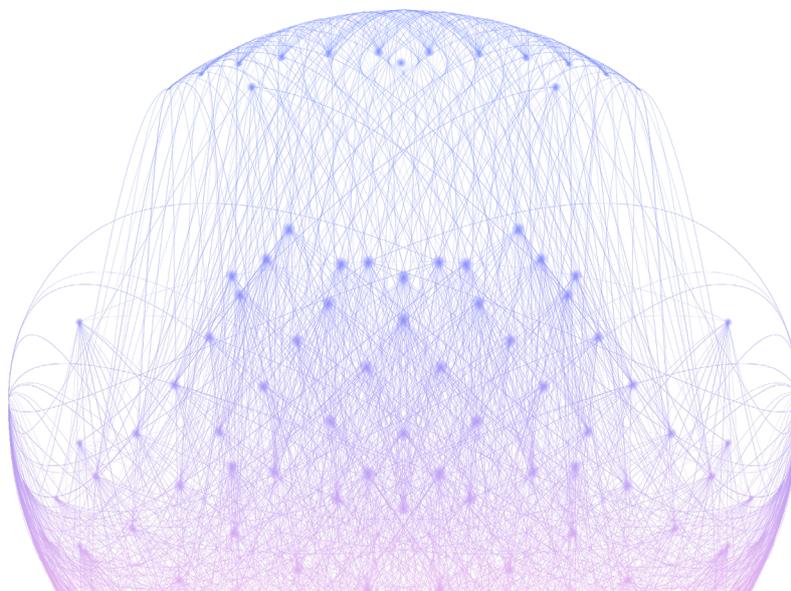
Withings Sleep Analyzer est donc la **combinaison de deux puissants capteurs uniques et novateurs** car ils :

- 1) sont complémentaires pour révolutionner la prise des mesures pendant le sommeil
- 2) mesurent avec précision et fiabilité les signes vitaux et les sonores depuis le dessous de votre matelas.



WITHINGS

Withings a mis à profit ses 10 années d'expériences et d'améliorations pour développer ses propres algorithmes et exploiter au mieux les capacités du Sleep Analyzer et de ses capteurs.



EXCLUSIVITÉ

ALGORITHME -
RONFLEMENTS

EXCLUSIVITÉ

ALGORITHME -
ANALYSE DU SOMMEIL

EXCLUSIVITÉ

ALGORITHME -
FRÉQUENCE CARDIAQUE

EXCLUSIVITÉ

ALGORITHME -
APNÉE DU SOMMEIL

Les données analysées par ces algorithmes permettent une analyse du sommeil **proche de celle obtenue par polysomnographie**, la référence médicale en matière de mesure du sommeil pour la durée de sommeil et la reconnaissance des cycles de sommeil.

Le développement de Sleep Analyzer

Sleep Analyzer a été **développé et calibré en collaboration avec des médecins du sommeil** de l'Hôpital Bécclère (Paris, France). Chaque donnée a été étudiée et analysée en profondeur pour assurer une fiabilité et une précision optimale dans la collecte des données.

Withings a **déposé 6 brevets pour ce produit** :

Les 3 premiers sont à propos d'un système intelligent et d'un capteur de suivi du sommeil et les trois suivants à propos du traitement des signaux et des algorithmes embarqués : un pour la variation de pression, un pour le suivi de l'activité cardiaque, et un pour la détection de l'apnée du sommeil.

WITHINGS

Nos fonctionnalités

PHASES DE SOMMEIL : PROFONDES, LÉGÈRES ET PARADOXALES

Sleep Analyzer est sensible aux diverses variations de vos constantes comme **l'activité cardiaque, la fréquence respiratoire et la détection de mouvements**. En analysant ces paramètres physiologiques, Sleep Analyzer sait si vous êtes dans votre lit, si vous dormez et à quel étape de votre cycle du sommeil vous vous trouvez.

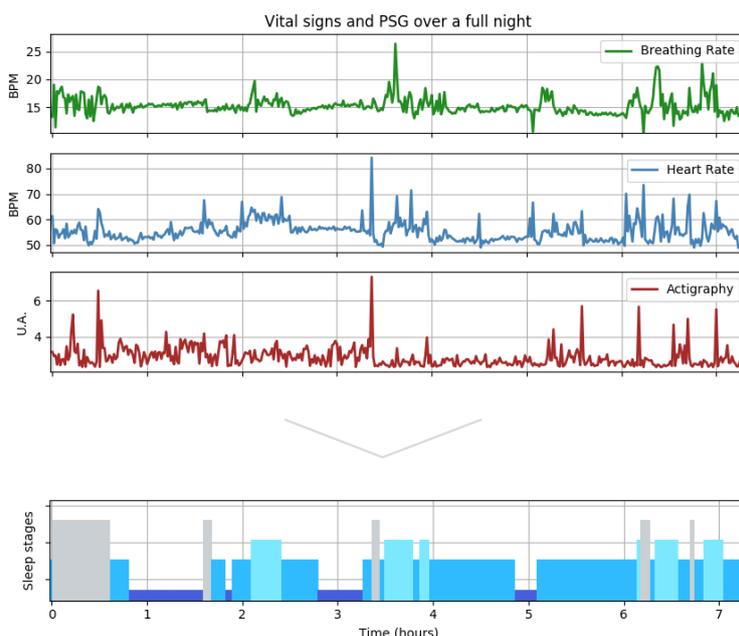
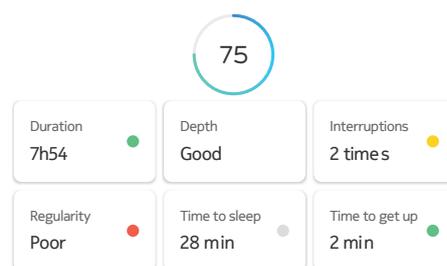


Fig. 1 : Évaluation de la phase de sommeil à l'aide de mesures des fréquences respiratoire et cardiaque et de l'actigraphie.

SCORE DE SOMMEIL

En plus du cycle de sommeil, Sleep Analyzer permet d'obtenir un score de sommeil basé sur 6 paramètres afin que vous puissiez évaluer la qualité de votre nuit en un clin d'œil.

Le **Score de Sommeil a été développé en partenariat avec des médecins du sommeil** et a été implémenté par Withings afin de créer **l'équilibre idéal** entre chacun de ces paramètres en fonction de leur impact sur la qualité de votre sommeil. Le paramètre le plus important est la durée de sommeil, qui compte pour plus de 50% du Score de Sommeil. Viennent ensuite, dans l'ordre, la profondeur du sommeil puis les interruptions, la régularité, le temps d'endormissement et enfin la durée du réveil.



SUIVI DE LA FRÉQUENCE CARDIAQUE EN CONTINU

Chacun de vos battements de cœur propulse une onde mécanique à travers votre corps. Cette onde est mesurée en haute fréquence à travers le matelas par le capteur pneumatique du Sleep Analyzer Withings. Cette technique, la **balisto-cardiographie (BCG)**, a déjà prouvé son efficacité dans la mesure de l'activité cardiaque dans de nombreuses études cliniques.

Le suivi de la fréquence cardiaque grâce au Sleep Analyzer Withings est extrêmement précis puisqu'il découle de la **mesure continue** de celle-ci pendant toute la nuit à une haute fréquence, contrairement aux appareils de suivi du sommeil se portant au poignet. En effet, la mesure de l'activité cardiaque est échantillonnée à 250 Hz pour déduire le nombre de battements par minute.

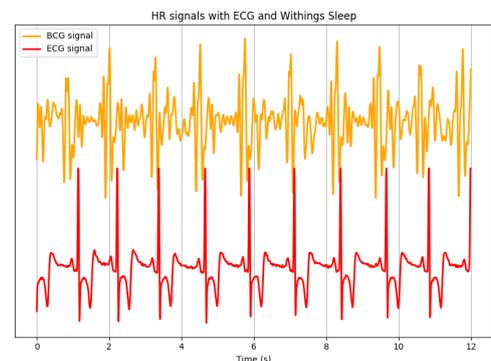


Fig. 2 : L'activité du cœur enregistrée par électrocardiogramme (en rouge) et la même activité enregistrée par Sleep Analyzer par BCG (en orange)

DURÉE ET ÉPISODES DE RONFLEMENTS

Sleep Analyzer analyse les signaux du capteur sonore grâce à son **algorithme de détection des ronflements** se basant sur un ensemble de données exhaustives incluant différents types de ronfleurs et une large variété de bruits de la vie courante. Sleep Analyzer distingue donc les bruits du métro, les ronflements du conjoint, les bruits de machine à laver, les vibrations de téléphone et le son des programmes télé des ronflements de l'utilisateur.

En recoupant la fréquence respiratoire et les signaux audio avec les schémas de ronflement ciblés, Sleep Analyzer peut **distinguer vos ronflements des bruits environnementaux et de ceux de votre partenaire.**

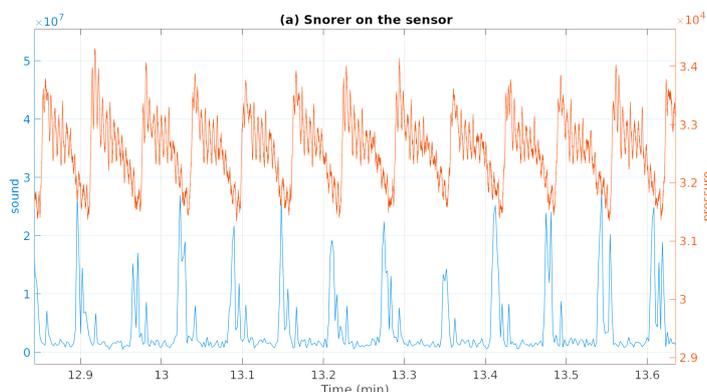


Fig. 3: Schémas de respiration (variations lentes) et de fréquence cardiaque (variations rapides) obtenus grâce aux variations de la pression du capteur pneumatique (en rouge) et signal audio avec schémas de très probables ronflement (en bleu). La comparaison de la mesure des ronflements, et des inspirations/expirations de l'utilisateur, permet d'identifier que ce sont bien ses ronflements, et non ceux du voisin.

DÉTECTION DE L'APNÉE DU SOMMEIL

Pour établir un diagnostic médical d'apnée du sommeil, on utilise certains paramètres physiologiques. Ainsi, il est nécessaire d'analyser le débit d'air dans les voies respiratoires supérieures à l'aide d'un microphone prenant la forme d'un capteur collé à la peau du cou, la saturation en oxygène du sang grâce à un capteur installé au doigt et l'activité thoracique, mesurée via une ceinture abdominale en plus du polygraphe, également connu sous le nom de PSG ou PG.

Sleep Analyzer assure le suivi de la plupart ces paramètres indispensables à la détection de l'apnée du sommeil, comme **le débit d'air et l'activité thoracique**. Il **innove également en utilisant l'activité cardiaque par balisto-cardiographie**, pour détecter l'apnée du sommeil de manière fiable et précise.

Six fonctionnalités sont utilisées pour alimenter l'algorithme, basé sur un **réseau de neurones convolutifs** pointu. Ce puissant algorithme a été formé et validé grâce à de nombreux patients apnéiques de l'Hôpital Bécclère.

Ces fonctionnalités permettent à Sleep Analyzer d'estimer le nombre moyen d'épisodes d'apnée du sommeil par heure de sommeil et d'en détecter la gravité pour un utilisateur et par nuit.

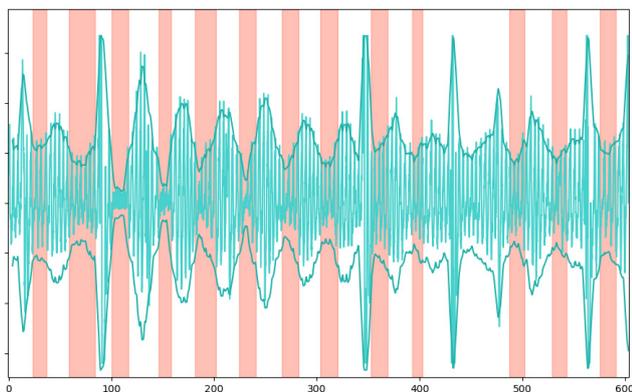


Fig 4: Les barres roses indiquent les épisodes d'apnée identifiés via PSG par l'Hôpital Bécclère. La courbe verte représente les variations du capteur de pression du Sleep Analyzer. Les baisses de pression coïncident avec les épisodes d'apnée.

Meilleur produit, meilleure nuit

Withings Sleep Analyzer utilise une combinaison unique de capteurs pneumatiques et sonores de haute précision associés à un algorithme développé cliniquement, détectent l'apnée du sommeil et permettent une analyse approfondie de la nuit pour une meilleure journée.

WITHINGS