

**Méthodes** Dans le cadre du projet Morpheo, d'analyse des tracés de sommeil par intelligence artificielle, il est indispensable de disposer d'un format de stockage commun. S'appuyant sur les formats de données médicales et biologiques existants, plusieurs formats ont été itérativement définis et testés par le groupe de travail à partir de l'analyse de 5148 PSG, à chaque fois lues et analysées sous les différents formats pour mesurer et comparer les performances. Un banc d'essai sur ces enregistrements a permis de comparativement quantifier les performances en lecture et écriture face au format EDF.

**Résultats** Le Morpheo Data Format (MDF) couvre les fonctionnalités des formats EDF et EDF+ tout en offrant plus de flexibilité et une plus grande rapidité de lecture et d'analyse. Chaque enregistrement de sommeil est ainsi stocké dans une arborescence de fichiers simple, dossier et sous-dossiers. Le MDF définit les modalités de stockage des signaux, annotations et métadonnées qui composent les PSG.

**Conclusion** Le MDF a d'ores et déjà permis à des ingénieurs, médecins et techniciens du sommeil d'afficher et d'analyser des polysomnographies, aussi bien à travers des interfaces graphiques dédiées que grâce à des langage de programmation. La définition du format est disponible sur le lien : <https://github.com/MorpheoOrg/morpheo-reader/blob/master/doc/mdfspecs.md>.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [paul.bouchequet@gmail.com](mailto:paul.bouchequet@gmail.com) (P. Bouchequet)

Déclaration de liens d'intérêts BPI.

<https://doi.org/10.1016/j.msom.2018.01.130>

P 89

### Morpheo Viewer, une interface open-source de visualisation de polysomnographie et de lecture automatique



D. Jin<sup>1,\*</sup>, G. Solelhac<sup>2</sup>, D. Dehaene<sup>1</sup>, P. Bouchequet<sup>3</sup>, M. Chennaoui<sup>4</sup>, D. Leger<sup>5</sup>, C. Marini<sup>6</sup>, M. Galtier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Rythm, Paris, France

<sup>2</sup> Université Paris Descartes, EA7330 VIFASOM, AP–HP, Hôtel-Dieu, centre du sommeil et de la vigilance, Paris, France

<sup>3</sup> Université Paris Descartes, EA7330 VIFASOM, Paris, France

<sup>4</sup> Institut de recherche biomédical des armées, université Paris Descartes, EA7330 VIFASOM, Paris, France

<sup>5</sup> AP–HP, Hôtel-Dieu, centre du sommeil et de la vigilance, université Paris Descartes, EA7330 VIFASOM, Paris, France

<sup>6</sup> CMAP, École polytechnique, Palaiseau, France

**Objectif** Le but de notre recherche est de construire un logiciel open-source permettant aux médecins, techniciens du sommeil et ingénieurs de visualiser et analyser des polysomnographies (PSG), mais aussi de fournir des outils d'intelligence artificielle (IA) pour accélérer et automatiser l'analyse tout en assurant la sécurité des données des enregistrements.

**Méthodes** Une équipe multidisciplinaire composée d'ingénieurs, de data-scientist, de médecins et de techniciens spécialistes du sommeil ont contribué à la création du logiciel dans une interaction entre développement logiciel et besoin des personnels de santé et de recherche. Un challenge d'IA entre polytechnique, Rythm et l'université Paris Descartes a permis de sélectionner le meilleur algorithme de classification en stade de sommeil. La protection des données personnelles a été spécialement étudiée.

**Résultats** Une première version utilisable ainsi que le code source du Viewer Morpheo est disponible. Le logiciel permet de convertir des données au format Morpheo Data Format (MDF), de les visualiser et de les scorer automatiquement. La performance actuelle du meilleur algorithme de classification des stades de sommeil est de 0,67 pour la métrique du Kappa de

Cohen (septembre 2017). Le logiciel est accessible sur le lien : <https://github.com/MorpheoOrg/morpheo-viewer>.

**Conclusion** Le Morpheo Viewer permet à tout médecin, technicien du sommeil et ingénieur de bénéficier gratuitement d'un lecteur performant de signaux de PSG ainsi que d'une librairie d'outils d'IA s'enrichissant au fur et à mesure des découvertes scientifiques dans ce domaine.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [davy@rythm.co](mailto:davy@rythm.co) (D. Jin)

Déclaration de liens d'intérêts BPI.

<https://doi.org/10.1016/j.msom.2018.01.131>

P 90

### Une nouvelle représentation de la polysomnographie par technique de machine learning non supervisée



G. Solelhac<sup>1,\*</sup>, M. Brigham<sup>2</sup>, C. Marini<sup>2</sup>, P. Bouchequet<sup>3</sup>, M. Chennaoui<sup>4</sup>, E. Le Pennec<sup>2</sup>, D. Leger<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Paris Descartes, EA7330 VIFASOM, AP–HP, Hôtel-Dieu, centre du sommeil et de la vigilance, Paris, France

<sup>2</sup> École polytechnique, centre de mathématiques appliquées, Palaiseau, France

<sup>3</sup> Université Paris Descartes, EA7330 VIFASOM, Paris, France

<sup>4</sup> Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA), université Paris Descartes, EA7330 VIFASOM, Paris, France

**Objectif** L'objectif de notre étude est de représenter une nuit de polysomnographie indépendamment du codage manuel des stades de sommeil en utilisant une technique de machine learning non supervisée. L'objectif secondaire est de comparer les polysomnographies de bons dormeurs et d'insomniaques avec cette représentation.

**Méthodes** Les données proviennent de polysomnographies anonymisées du centre du sommeil et de la vigilance de l'Hôtel-Dieu pour les sujets insomniaques, et de l'IRBA pour les sujets bons dormeurs. Nous avons appliqué sur ces données des algorithmes de machine learning non supervisés selon une méthode de visualisation de l'espace latent d'un réseau de neurones artificiels du type auto-encodeur. Ces réseaux opèrent une compression des signaux dont la représentation interne d'une nuit de polysomnographie est réduite en 2 ou 3 dimensions. Cette représentation contient un minimum d'information qui permet de reconstruire le signal original. La représentation ainsi obtenue permet la comparaison entre polysomnographies de 20 insomniaques et de 20 bons dormeurs.

**Résultats** Nous obtenons une représentation d'une nuit de polysomnographie indépendamment du codage manuel par une technique de machine learning non supervisée. Cette représentation est différente chez 20 sujets bons dormeurs et chez 20 sujets insomniaques.

**Conclusion** Nous obtenons une représentation polysomnographique intrinsèquement dictée par les caractéristiques mêmes des signaux indépendamment du codage manuel. Cette représentation apparaît différente entre bons dormeurs et insomniaques.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [geoffroy.solelhac@hotmail.com](mailto:geoffroy.solelhac@hotmail.com) (G. Solelhac)

Déclaration de liens d'intérêts BPI.

<https://doi.org/10.1016/j.msom.2018.01.132>