

SENSIBILITÉ À LA SOMNOLENCE DES PERSONNELS AFFECTÉS EN HORAIRES POSTÉS : RÔLE DES DIFFÉRENCES INDIVIDUELLES

FARBOS BRUNO

École Polytechnique de Montréal, Département de Mathématique et de Génie Industriel,
CP6079, Succursale Centre Ville, Montréal, Québec, Canada, H3C 3A7.

Bruno.Farbos@courriel.polymtl.ca,

MOLLARD RÉGIS ET COBLENTZ ALEX

Université Paris V, Laboratoire d'Anthropologie Appliquée, France

Résumé

La survenue de somnolence peut être le résultat d'une inadaptation de l'opérateur au travail posté. Les manifestations de la somnolence demeurent très variables d'un individu à l'autre. L'objectif de cette recherche a pour but d'étudier les capacités d'adaptation à des horaires postés d'opérateurs présentant des habitudes de sommeil différentes : matin, indéfini, soir, flexible ou rigide. Deux approches complémentaires sont menées, la première en laboratoire et la seconde sur le terrain. Les résultats indiquent que la capacité d'adaptation des opérateurs est dépendante de la caractéristique flexible et, selon la nature du poste, du type matin ou soir et d'un retard dans la production de mélatonine. Ces conclusions supportent l'hypothèse que ces caractéristiques individuelles pourraient être utilisées lors de la création de systèmes d'horaires. Ces perspectives permettraient ainsi de proposer des grilles horaires adaptées aux contraintes de l'entreprise et aux besoins des opérateurs.

Mots clés : Travail posté, Somnolence

SENSITIVITY TO SLEEPINESS IN SHIFT WORKERS: IMPACT OF INDIVIDUAL DIFFERENCES

Abstract

Sleepiness can be considered as a direct consequence of poor adjustment of workers to shift work. This absence of adaptation varies from an individual to another. The purpose of this research was to investigate influences of morning, indefinite, evening, flexibility and rigidity of sleeping habits on shift workers' adaptation. Two complementary studies were conducted, the first in laboratory conditions and the second on the field. Results indicate that shift tolerance is related to flexibility of sleeping habits of shift workers, and depending on the type of shift, to the morningness or eveningness and to a delay in melatonin production. These findings emphasize the importance of the sleeping habits in a shiftwork schedule design. Results of this research allow the development of shift work that takes into account company constraints as well as operators' needs.

Key words : Shift work, Sleepiness

INTRODUCTION

L'affectation de personnels en horaires postés ou décalés se traduit par de multiples contraintes, avec des répercussions dans l'exercice de leur métier, dans leur vie familiale et sociale ainsi que sur leur santé. La survenue de périodes parfois prolongées de somnolence constitue un élément critique, préjudiciable pour la sécurité des systèmes homme-machine. Cette somnolence peut être le résultat d'une inadaptation de l'opérateur au travail posté. Les manifestations de la somnolence demeurent toutefois très variables d'un individu à l'autre. Plusieurs travaux suggèrent l'existence de caractéristiques individuelles à l'origine de cette sensibilité à la somnolence (Härmä, 1993). Les caractères « matin » et « soir » (Kerkhof, 1985), la « flexibilité » ou la « rigidité » des habitudes de sommeil (Folkard et coll., 1979) et le profil du rythme circadien de la mélatonine (Bougrine et coll., 1997) constituent ceux qui demeurent les plus étudiés. Toutefois, même si ces travaux indiquent les effets bénéfiques de ces caractéristiques, d'autres en soulignent le manque de précisions, notamment leur influence sur le niveau d'éveil, les performances de l'opérateur au cours du poste ou lors de rotations de type fixe, hebdomadaire ou rapide. D'autres questions subsistent également. De quelle manière les caractères « flexibles » et rigides » influencent-ils la performance de l'opérateur au cours du poste et plus particulièrement la nuit ? Par ailleurs, quels sont les effets d'une combinaison de caractéristiques individuelles telles que la « flexibilité » ou la « rigidité » des habitudes de sommeil et la typologie « matin » ou « soir » sur l'adaptation au travail posté ? Enfin, existe-t-il un enchaînement de postes susceptible de convenir aux sujets du « soir », du « matin », « flexibles » ou « rigides » ?.

OBJECTIF

L'objectif de cette recherche a pour but d'étudier les capacités d'adaptation à des horaires postés de groupes d'opérateurs présentant des habitudes de sommeil différentes : matin, indéfini ou soir pour ce qui concerne les plages horaires de sommeil, et flexible ou rigide pour ce qui relève de la capacité à modifier ces plages horaires de sommeil.

DÉMARCHE

Deux approches complémentaires ont été menées. La première, réalisée en laboratoire, a consisté à analyser les modifications du sommeil, des rythmes biologiques, de la fatigue, de l'éveil ainsi que les performances mentales de sujets choisis selon leurs habitudes de sommeil, lors d'une simulation de 5 postes de nuit. La seconde approche a été conduite sur le terrain dans le but d'étudier, dans des contextes professionnels variés : transport routier, contrôle de la navigation aérienne et travail en raffinerie, les relations entre les habitudes de sommeil de ce type de personnels et leur impact sur leur vie familiale et sociale.

RÉSULTATS

Étude en laboratoire

L'étude en laboratoire a été conduite à partir d'un échantillon de 17 sujets masculins, âgés de 25 à 30 ans, sélectionnés sur la base de leurs caractères « matin » ou « soir » ainsi que sur leurs habitudes de « flexibilité » et de « rigidité » de sommeil. Les expérimentations se sont déroulées en deux phases successives : la première, dite de référence, a consisté à établir les rythmes de base de chaque sujet, c'est-à-dire au cours d'une période d'activité diurne et d'un repos nocturne. La seconde a été destinée à évaluer l'effet de 5 postes de nuit. La durée et la qualité de sommeil des sujets ont été évaluées à partir d'un agenda de

sommeil. Les sensations de fatigue et de somnolence ont été estimées à partir d'échelles analogiques. La performance mentale du sujet a été déterminée à partir d'un test de la batterie STRES (Santucci, 1989). L'adaptation des rythmes biologiques a été observée à partir du dosage de la sulfatoxy-mélatonine, métabolite urinaire de la mélatonine. L'évaluation de la somnolence physiologique a été effectuée par le « test d'atténuation de l'alpha » (Stampi et Stone, 1995). La collecte de ces données a été réalisée toutes les 3 heures, lors de la période de référence et au cours des 5 postes de nuit.

Les résultats indiquent qu'aucune adaptation complète des sujets aux postes de nuit n'a été observée. L'existence de dettes de sommeil et l'absence d'adaptation dans le sens d'un retard de phase pour le rythme circadien de la mélatonine confirment cette observation. Toutefois, les individus du « matin » montrent plus de difficultés d'adaptation au poste de nuit que les sujets du « soir ». La dette de sommeil a atteint en moyenne 2 heures 51 pour les sujets du « matin » alors qu'elle n'a été que de 48 minutes pour les sujets du « soir », sur chaque poste de nuit. Les sujets du « matin » ont montré une augmentation significative des sensations de fatigue et de somnolence à la fin de leur activité de nuit. A l'opposé, on ne constate aucune augmentation significative de somnolence ou de fatigue pour les sujets du « soir », lors des 5 postes de nuit. Les sujets flexibles et rigides présentent des différences significatives entre la période de référence et les postes de nuit. Néanmoins, ces différences ne permettent pas de distinguer le groupe le plus adapté à cette activité nocturne. Seules les combinaisons entre les caractéristiques « matin », « soir », « flexible » et « rigide » le permettent. Les « soir flexibles » présentent en effet de meilleures aptitudes à s'adapter que les sujets « matin-rigides » et « matin-flexibles ». Ces derniers indiquent en effet des sensations de fatigue et de somnolence importantes au terme de leur activité de nuit. Par ailleurs, les résultats obtenus aux tests « d'atténuation de l'alpha » indiquent une somnolence importante à la fin des 2 premiers postes de nuit pour les sujets présentant un départ de production avancé de mélatonine. Ces mêmes sujets s'estiment par ailleurs plus fatigués à la fin de chaque poste de nuit. A l'opposé, les sujets présentant un retard de production de la mélatonine montrent des résultats inverses.

Au total, cette première étude indique que les sujets « soir-flexibles » ou « soir » et les sujets présentant un pic retardé de production de mélatonine demeurent les plus aptes à s'ajuster au travail de nuit et par conséquent à surmonter la somnolence au cours de ces périodes d'activité (Farbos et coll, 2000).

Études sur le terrain

Afin de compléter ces résultats obtenus en laboratoire, trois autres investigations sur le terrain ont été réalisées. La première a été effectuée auprès d'un échantillon de 5 conducteurs de PL, soumis à des postes hebdomadaires du matin, de journée, de soirée et de nuit. La deuxième étude a été réalisée dans un autre contexte professionnel, celui du contrôle aérien dans lequel 6 contrôleurs se trouvaient soumis à un changement quotidien de postes. Enfin, la dernière étude visait à recueillir des informations sur le vécu et la pénibilité des services de 52 opérateurs travaillant en raffinerie. Les données collectées ont été, en partie, identiques à celles recueillies en laboratoire. Toutefois, certaines de ces données n'ont pu, dans certain cas, être utilisées en raison des contraintes inhérentes au terrain.

Les résultats de la première étude montrent que la « flexibilité » des habitudes de sommeil, déterminée chez 4 des 5 conducteurs, est associée à des durées importantes de sommeil, à des sensations peu marquées de somnolence et à une plus grande amplitude du rythme circadien de la mélatonine (>10 ng/ml). L'unique conducteur « rigide » a présenté des

résultats inverses, indiquant que le caractère « flexible » favorise l'adaptation de l'opérateur à des changements hebdomadaires de cycles activité-repos.

De la même façon, notre deuxième étude a montré que des contrôleurs « indéfini-flexible » ont présenté une faible somnolence au cours de leur postes du matin, d'après-midi, de soirée et de nuit en comparaison des contrôleurs « indéfini-rigides ».

Enfin, au cours de la troisième étude, les résultats indiquent que les sujets « flexibles » présentent moins de troubles du sommeil sur l'ensemble des postes et des repos, moins de fatigue chronique, peu de troubles nerveux et respiratoires et moins de difficultés dans leur vie familiale. La distinction réalisée entre les habitudes de sommeil « flexible » ou « rigide » et les caractères « matin » ou « soir » montre également plusieurs différences entre ces groupes de sujets. Les sujets « indéfini-rigides » s'estiment moins tolérants vis-à-vis du travail posté, comparés aux sujets « matin-flexibles » ou « indéfini-flexibles ». Ces résultats confirment une nouvelle fois l'importance du caractère « flexible » de l'opérateur sur son adaptation à des horaires décalés. Ils suggèrent par ailleurs l'existence d'un meilleur vécu social, familial ainsi que de faibles troubles de santé pour les sujets présentant une « flexibilité » des habitudes de sommeil et un caractère « indéfini ».

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'objectif de notre travail a consisté à analyser les relations existant entre les habitudes individuelles de sommeil de sujets de types « soir », « matin », « flexible » ou « rigide » et leur sensibilité à la somnolence au cours d'un changement de cycle activité-repos. Pour cela, deux approches complémentaires ont été menées, la première en laboratoire et la seconde sur le terrain. Malgré le faible nombre d'opérateurs ayant participé à nos études, les résultats sont concordants à ceux de la littérature. Les caractéristiques « soir », « matin », « flexible », ou « rigide » ainsi qu'une production avancée ou retardée de mélatonine constituent des indicateurs pertinents pour apprécier la plus ou moins grande adaptation des opérateurs au travail posté. Cette adaptation sera d'autant plus facilitée selon le poste et la rotation auxquels sont soumis les opérateurs. Lors de rotations hebdomadaires de nuit, une meilleure adaptation est constatée pour les sujets « soir », « soir-flexible » ainsi que ceux présentant une production retardée de la mélatonine. Au cours de rotations hebdomadaires de type matin, après-midi et nuit, les opérateurs « flexibles » et « indéfini-flexibles » ont été les mieux accoutumés à ces types d'horaires. Ces mêmes effets ont été observés pour les opérateurs ayant les caractères « flexibles », « indéfini-flexibles » et « matin-flexibles » lors de rotations dites rapides.

La confrontation de ces résultats aux modèles existant sur les effets du travail posté sur l'opérateur permet d'avancer certaines hypothèses (Haider et coll, 1981 ; Monk, 1988). Ils montrent que l'adaptation d'un opérateur reste dépendante de ses capacités mais également d'autres facteurs propres à l'individu ou liés à son environnement tels que ses enfants, son conjoint, le support social présent sur son lieu de travail ou à son domicile ainsi que le type de rotations auquel il peut être soumis.

L'intégration de caractéristiques individuelles dans un processus de création de systèmes horaires demeure une des applications possibles à notre recherche. Cette perspective présenterait comme avantage de combiner simultanément deux approches souvent étudiées dans le domaine du travail posté : la connaissance des différences individuelles des opérateurs et la recherche de grilles horaires adaptées aux contraintes de l'entreprise et aux besoins des opérateurs. Ce type d'application reste envisageable en raison des

développements récents de logiciels d'aide à la création d'horaires de travail (Gissel et Knauth, 1998 ; Hänecke et coll, 1999). Ces logiciels permettent de prendre en compte à la fois des critères ergonomiques, organisationnels, légaux et collectifs. Leur utilisation présenterait trois intérêts majeurs : le premier de disposer d'un nombre important d'informations sur les effets créés par le travail posté, le deuxième de proposer des horaires de travail les moins pénalisants possibles et le troisième de permettre la mise en place de mesures préventives et de recommandations. Ces perspectives, bien que non exhaustives, constituent des hypothèses de recherche non négligeables, compte tenu des conclusions souvent énoncées à la suite des travaux menés sur les différences individuelles dans le travail posté, celles-ci insistant notamment sur un manque quasi constant d'évaluations sur le « long terme ».

RÉFÉRENCES

- Bougrine S., Mollard R., Cabon P., Coblentz A. (1997, september). Effects of urinary aMT6s profile and bright light on night-shift adaptation. *Chronobiology International*, vol. 14, suppl. 14, pp. 23.
- Farbos B., Bourgeois-Bougrine S., Cabon P., Mollard R., Coblentz A. (2000). Sleepiness during night-shift. Sleeping habits or melatonin rhythm ? A laboratory study.. *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 25, no. 3, pp. 283-294.
- Folkard S., Monk T.H., Lobban M.C. (1979). Toward a predictive test of adjustment to shift work. *Ergonomics*, vol. 22, pp. 79-91.
- Gissel A., Knauth P. (1998). Knowledge-based support for the participatory design and implementation of shift systems. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, vol. 24, pp. 88-95.
- Haider M., Kundi M., Koller M. (1981). Methodological issues and problems in shiftwork research. In : *Biological Rhythms, Sleep and Shiftwork*, Johnson L., Tepas D., Colquhoun P., Colligan M. (eds), pp. 145-163.
- Hanecke K., Grzech-sukalo H., Nachreiner F. (1999, september). Bass 3.0. A computer program for the ergonomic design of shift schedules. In : *Proceedings of the XIV International Symposium on night and shiftwork*, Wiesensteig, Germany, p. 128.
- Harma M. (1993). Individual differences in tolerance to shift work : a review. *Ergonomics*, vol. 36, pp. 101-109.
- Kerkhof G.A. (1985). Inter-individual differences in the human circadian system : a review. *Biological Psychology*, vol. 20, pp. 83-112.
- Monk T.H. (1988). Coping with the stress of shiftwork. *Work and Stress*, vol. 2, pp. 169-172.
- Santucci G. (1989). Human performance assessment methods. AMP Working Group 12 and AGARD Lecture Series 163, vol 308.