

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/271827802>

Variations des performances chez des salariés travaillant en horaires décalés

Article · January 2010

CITATIONS

0

READS

93

1 author:



[Claudine Mélan](#)

Université Toulouse II - Jean Jaurès

75 PUBLICATIONS 574 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Gravity in mental rotation and perspective-taking operations [View project](#)



Performances cognitives et travail posté [View project](#)

Paru dans :
« Revue Technique Luxembourgeoise des Ingénieurs, des Architectes et des Industriels »,
2010, 1, 6-10.

Variations des performances chez des salariés travaillant en horaires décalés

Claudine Mélan, Université de Toulouse

L'objectif de cet article est de spécifier la nature et l'étendue des fluctuations des performances au travail sur la journée de 24 heures. Certains secteurs professionnels pratiquent en effet des horaires de travail atypiques, c'est à dire tôt le matin, tard le soir et/ ou la nuit. C'est le cas en particulier du secteur de production industriel (verre, papier, automobile...), l'agro-alimentaire, mais également du secteur tertiaire (santé, transport, petite distribution, sécurité...). Or, en dehors de toute activité professionnelle ou autre, le fonctionnement biologique et psychologique de l'être humain suit des fluctuations régulières, se répétant toutes les 24 heures, décrivant ainsi un rythme circadien. Celui-ci se manifeste par une activation des paramètres (physiologiques, telle que l'activité nerveuse, et psychologiques, telles que les mesures de performance) le jour, contrastant avec un ralentissement la nuit.

Les développements théoriques dans ce domaine sont basés sur des données recueillies dans des études menées en laboratoire, situation permettant de contrôler aussi bien les conditions de passation (bruit, lumière, ...) que de sélectionner les participants en fonction de critères précis (âge, sexe, niveau d'étude,...). Les principaux résultats de ces études expérimentales et les modèles théoriques auxquels ils ont donné lieu seront résumés brièvement, avant d'aborder les études réalisées en situation de travail.

1. Variations circadiennes des performances en situation contrôlée

A partir des années 1930, Kleitman étudie, en situation contrôlée en laboratoire, les rapports entre les variations circadiennes de l'état fonctionnel de volontaires et leurs performances dans des épreuves variées. Il propose l'hypothèse d'une relation simple et directe entre les fluctuations des performances au cours des 24 heures et celles observées pour des indicateurs de l'état fonctionnel des sujets, correspondant le plus souvent à leur température corporelle. Il montre que dans des épreuves simples, notamment de barrage de lettres (barrer des lettres-cibles sur une feuille remplie de lignes de lettres qui se suivent au hasard), ou de détection de cibles (le sujet doit appuyer sur une touche dès qu'un stimulus-cible apparaît), les performances sont minimales la nuit, augmentent progressivement

en cours de matinée pour atteindre un maximum en début de soirée, tout comme c'est le cas pour la température corporelle. Selon l'auteur, les variations du niveau d'activité nerveuse, se traduisant par des variations de la température corporelle, seraient directement responsables des variations de performance.

Des travaux réalisés à partir des années 1970 par Simon Folkard et son équipe à l'Université de Swansea, révèlent cependant que le profil journalier des performances varie selon le processus psychologique mis en jeu dans une tâche donnée. Dans une épreuve de barrage de lettres, notamment, l'évolution des performances change sensiblement en fonction du nombre de lettres que le sujet doit barrer. Pour deux lettres, les performances suivent bien la courbe décrite précédemment par Kleitman dans cette tâche, confirmant ainsi que dans des épreuves reposant principalement sur le niveau d'éveil des sujets, épreuves dites de vigilance, et l'évolution des performances est, dans ce cas, parallèle à celle observée pour la plupart des paramètres physiologiques. En revanche, pour six lettres, les performances évoluent de manière tout à fait différente : elles sont maximales en début de matinée, et diminuent ensuite progressivement en cours de journée. Cette condition diffère de la précédente par l'implication d'une importante charge mnésique puisque les sujets doivent maintenir en mémoire à court terme l'identité des six lettres à repérer.

D'autres travaux ont révélé, par la suite, que dans des épreuves faisant appel à la mémoire, l'évolution circadienne des performances varie en fait selon que la mémoire à court terme (barrage de six lettres, rappel immédiat d'une liste de mots), ou alors la mémoire à long terme (rappel de mots ou d'un texte après un délai d'un ou plusieurs jours) est sollicitée. Dans le premier cas, les performances sont maximales le matin et diminuent ensuite en cours de journée, alors que dans le second cas, les performances sont, au contraire, maximales en fin de journée. Cette évolution différentielle reflèterait l'influence du niveau de vigilance sur les processus mnésiques mis en jeu. Un niveau de vigilance faible (c'est à dire le matin) favoriserait des processus automatiques, principalement impliqués dans le traitement à court terme des informations, tels que la répétition mentale d'une liste de mots à restituer après un délai court. L'augmentation de la vigilance en cours de journée interférerait avec ces processus automatiques, mais favoriserait, au contraire, des processus de traitement plus élaborés, impliqués principalement en mémoire à long terme, tels que la restitution d'un texte appris plusieurs jours auparavant.

Finalement, le profil journalier des performances est intermédiaire, avec un pic autour de midi, dans des épreuves sollicitant la mémoire de travail, décrite par Baddeley. Ce système mnésique permet d'effectuer un traitement actif d'informations en mémoire à court terme, notamment dans des épreuves de calcul mental, de raisonnement, de logique etc. Il impliquerait alors à la fois des composantes de traitement en mémoire à court terme et en mémoire à long terme, ce qui expliquerait

que le profil journalier des performances en mémoire de travail soit intermédiaire à celui décrit pour le traitement en mémoire respectivement à court terme et à long terme.

2. Variations des performances en fonction du sommeil et des épreuves utilisées

La baisse nocturne habituelle des performances observée en laboratoire, est accentuée dans les situations de travail impliquant un travail de nuit en continu ou des horaires de travail alternants au cours des 24h. Ce type d'organisation du travail engendre, en plus du creux nocturne habituel, un manque chronique de sommeil - à la fois en termes de quantité et de qualité -, dont les effets néfastes sont particulièrement visibles la nuit (Mélan, 2008). C'est pourquoi, l'évaluation des effets d'une privation de sommeil sur les performances en situation expérimentale, est devenue une approche plus écologique de la question des performances au travail sur la journée de 24 heures.

Des études de privation totale de sommeil pendant 24 ou 48 heures ont rapidement été remplacées par celles introduisant une privation partielle de sommeil de quelques heures, plus proche de ce que peut vivre un opérateur travaillant à des horaires atypiques. Le résultat principal de ces travaux était de montrer que toutes les tâches ne démontrent pas la même sensibilité à une privation de sommeil. Certains auteurs sont ainsi venus à opposer les tâches simples de temps de réaction et d'attention, sensibles à une privation de sommeil, à des tâches plus complexes de raisonnement et de prise de décision, insensibles au même traitement. Selon Wilkinson (1992), des épreuves trop complexes, intéressantes, variées et courtes, inciteraient les sujets à recourir à des stratégies de compensation et d'effectuer ces tâches normalement. La privation de sommeil affecterait le niveau d'éveil non-spécifique et donc le premier type de tâche, mais serait dépourvu d'effets cognitifs spécifiques, mis en jeu dans le second type de tâches. Harrison et Horne (2000) proposent que les effets d'une privation de sommeil ne dépendent pas de la complexité de la tâche en soi, mais de la routine qu'elle implique. Même une tâche complexe, notamment de prise de décision, peut devenir routinière à force de la répéter. En revanche, des épreuves ou situations qui sollicitent les capacités cognitives du sujet à chaque essai, en empêchant l'application d'une stratégie précise, restent sensibles à une privation de sommeil. Ce serait le cas de situations de test évoluant en permanence (jeu de marketing, ...), sollicitant les capacités d'innovation, d'appréciation du risque, d'anticipation des conséquences, et le maintien d'un intérêt pour l'issue du test.

Bien que des privations expérimentales de sommeil en laboratoire ne reproduisent pas les conditions de sommeil de salariés travaillant en horaires atypiques, ces travaux montrent clairement que les relations entre rythmes biologiques (vigilance) et performances ne sont ni simples ni directes, dès que l'on manipule le facteur sommeil. Dans une revue de question consacrée aux relations entre sommeil et performances, Akerstedt (2007) montre qu'un déficit de sommeil, des durées d'éveil

prolongées, ou le fait d'être éveillé pendant la nuit, entraînent une baisse de performance ; trois conditions systématiquement et simultanément associées au travail en horaires décalés. L'auteur constate, par ailleurs, que les effets néfastes sur les performances sont plus marqués dans des études menées en laboratoire que dans celles réalisées en situation de travail. Cet écart peut être attribué en particulier à l'absence de contrôle, en situation de travail réel, de multiples facteurs connus pour influencer les performances, tels l'exposition à la lumière et au bruit, la motivation des participants... Malgré cette limitation méthodologique, un certain nombre de travaux rapportent que les performances des salariés sont diminuées au cours du travail posté et du travail de nuit.

3. Fluctuations circadiennes des performances en situation de travail

Nous avons mené plusieurs études de terrain proposant des épreuves expérimentales variées à des horaires spécifiques à travers les 24 heures, auprès de salariés travaillant en horaires décalés. A travers les six points horaires étudiés (03h00, 07h00, 11h00, 15h00, 19h00, 23h00), les performances d'agents de sécurité d'une centrale nucléaire (n=21) étaient stables dans une tâche de poursuite visuelle d'une cible sur un écran (Galy, Mélan, Cariou, 2008). Dans une épreuve de discrimination simple, consistant à indiquer si deux traits parallèles étaient décalés ou non l'un par rapport à l'autre, les performances étaient diminuées à 03h00 dans la condition la plus difficile (traits décalés de 1 pixel) par rapport aux autres conditions (traits décalés de 0, 2 ou 3 pixels). De même, la figure 1 montre que dans une épreuve de reconnaissance de mots, les performances diminuaient à 03h00, dans la condition difficile (mots lus) par rapport à la condition plus facile (mots entendus ; effet de supériorité auditive).

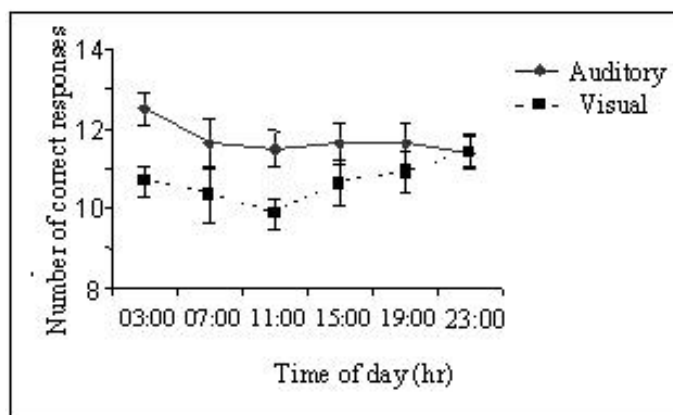


Figure 1 : Nombre moyen de reconnaissances exactes d'un mot-test présenté 5 sec après la présentation initiale d'une liste de 6 mots. Les listes et mots-tests (32 essais) étaient présentés dans la modalité auditive ou visuelle (Galy, Mélan, Cariou, 2008).

Finalement, dans une épreuve de rappel de mots, l'heure affecte également les performances dans les conditions associées à un traitement superficiel des mots (typographique ou structural), comparé à un traitement de la signification des mots. De plus, les performances des opérateurs dans ces tâches sont corrélées avec leur niveau de vigilance (évalué grâce à un questionnaire), qui évolue

selon la courbe habituellement décrite en laboratoire. Pris ensemble, ces résultats indiquent une chute nocturne des performances dans les conditions de tâche plus complexes, et cela parallèlement à une baisse nocturne de vigilance. Bien que les épreuves en question sont basées sur des règles, et ne seraient de ce fait pas sensibles à une privation de sommeil, on peut penser que l'alternance entre plusieurs conditions d'étude dans chaque épreuve s'apparente aux conditions de sollicitation cognitive continue décrites par Harrison et Horne (2000).

Une autre étude a évalué les fluctuations circadiennes des performances en mémoire chez des contrôleurs aériens (n=17 ; Mélan, Galy, Cariou, 2007). Les opérations de contrôle aérien sollicitent fortement le traitement en mémoire de séries de données véhiculées par support visuel (écran radar et strips), notamment lors du séquençage de plusieurs avions ou du traitement des informations relatives à chaque avion (destination, altitude, vitesse etc). L'objectif de l'étude était d'étudier les effets de l'horaire (ou de la vigilance, évaluée à 01h00, 07h00, 13h00, 19h00) sur la mémorisation en fonction de la modalité de présentation (auditive versus visuelle) et du nombre de mots (six versus neuf) et cela dans deux conditions de rappel : reconnaissance d'un mot versus rappel de tous les mots. Des études menées préalablement en laboratoire avaient démontré de meilleures performances dans des épreuves de reconnaissance plutôt que de rappel libre, pour des listes courtes plutôt que longues, et des listes présentées de manière auditive plutôt que visuelle.

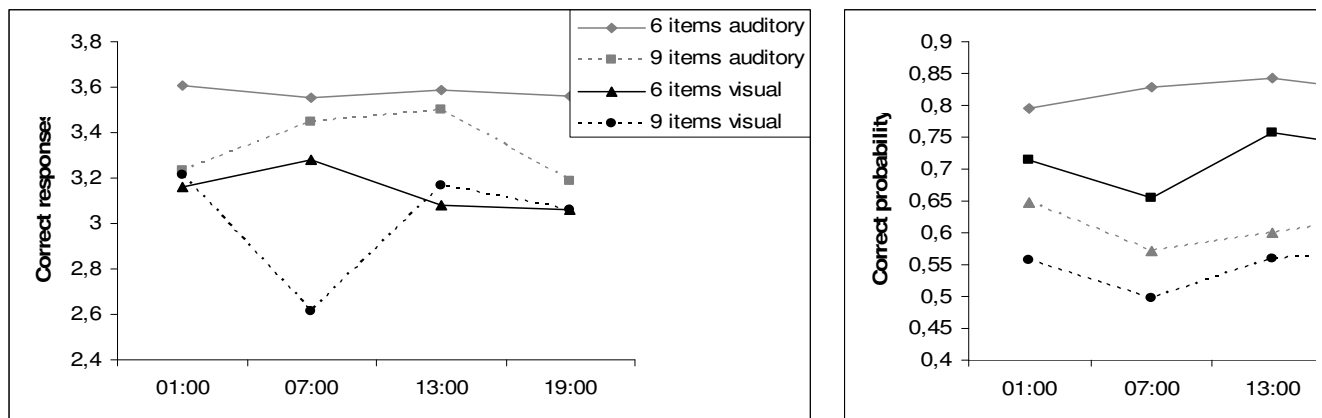


Figure 2 : Probabilité de rappel de 6 ou 9 mots dans une épreuve de reconnaissance (en haut ; voir légende figure 1) et de rappel libre (en bas). Dans la dernière, les participants rappelaient,

sans aide et indépendamment de l'ordre, l'ensemble des mots de la liste. Les listes (32 essais) étaient présentées dans la modalité auditive ou visuelle (Mélan, Galy, Cariou, 2007).

Lorsque la vigilance des contrôleurs (évaluée grâce à un questionnaire) était la plus faible (07h00), leurs performances étaient diminuées dans l'épreuve de rappel indépendamment des deux autres facteurs (nombre de mots, modalité de présentation), et seulement pour des séquences de neuf mots présentés visuellement dans l'épreuve de reconnaissance. Ces résultats indiquent, en accord avec les données précédentes, qu'en situation de travail, la baisse de vigilance affecte les performances dans des tâches ou conditions les plus exigeantes sur le plan cognitif. On peut penser que dans ces tâches, contrairement aux tâches plus simples, il est difficile aux opérateurs de fournir l'effort supplémentaire nécessaire pour compenser la baisse de vigilance. Par ailleurs, une analyse approfondie des stratégies de rappel des opérateurs seulement en fonction de la modalité de présentation des mots, indique que des listes de mots entendues sont mieux rappelées que les mots lus en raison d'un groupement spontané de tous les mots d'une liste, mais seulement lorsque celle-ci est relativement courte (6 mots ; Galy, Mélan, Cariou, 2010).

Peu de travaux ont directement étudié les performances au travail et cela pour plusieurs raisons. Tout d'abord, l'organisation du travail varie entre les différents secteurs d'une même entreprise, avec un nombre plus réduit de salariés présents sur l'entreprise la nuit, en particulier dans les secteurs administratif et d'entretien. De plus, pour les secteurs d'une entreprise fonctionnant en continu 24h/24, l'organisation du travail varie entre les différents quarts de travail, avec sur le poste de nuit une réduction des effectifs, et un allongement de la durée des horaires de travail. Ces différences dans l'organisation du travail selon les postes peut également engendrer des modifications de l'activité de travail elle-même, généralement dans le sens d'un allègement des tâches à effectuer pendant le poste de nuit. L'ensemble de ces différences peut alors biaiser une comparaison stricte des performances de salariés selon l'heure du jour ou le quart travaillé ; difficulté qui est encore augmentée dans des études incluant des salariés de plusieurs entreprises.

En raison de ces difficultés méthodologiques, une méta-analyse, publiée par Folkard et Tucker en 2003, a répertorié seulement trois publications rapportant des mesures de productivité de salariés sur la journée de 24 heures.

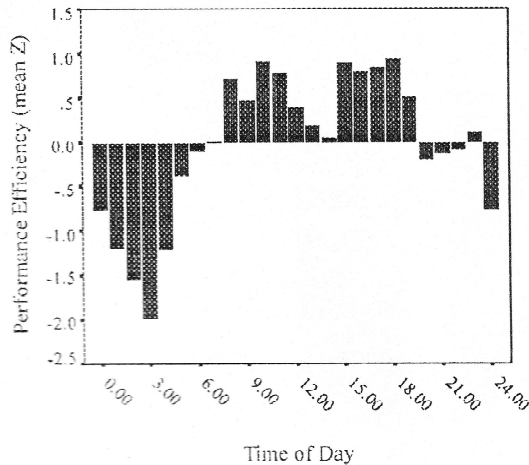


Figure 3 : Evolution de l'efficacité au travail au cours des 24 heures. Méta-analyse de trois études ayant mesuré respectivement le délai de réponse d'un standard téléphonique, les erreurs de lecture de jauges et le temps de réparation d'un fil de tissage dans une industrie textile (Folkard et Tucker, 2003).

La figure 3 montre que pendant la nuit, l'efficacité est diminuée de manière significative par rapport à la moyenne journalière, et atteint celle-ci qu'au-delà de 06:00 heures. Une seconde baisse, moins prononcée et durable est observée après 12:00. Ce creux secondaire a pendant longtemps été qualifié de creux post-prandial et attribué à la prise de repas, alors que la figure montre que la baisse débute à partir de 10:00 heures environ, c'est à dire bien avant l'heure du repas. Ce creux secondaire, seulement partiellement lié aux conséquences de la digestion, serait le reflet d'une organisation semi-circadienne de nos capacités psychologiques, c'est-à-dire d'une variation rythmique toutes les douze heures.

Conclusion

Ces résultats montrent que si les performances et la productivité en situation de travail semblent varier selon le même schéma global que celui décrit en laboratoire, elles sont également sensibles à d'autres facteurs, et en particulier le type de tâche à effectuer. D'autres facteurs, et en particulier la motivation des salariés peuvent avoir un impact puissant sur leurs performances, tel que l'indique la disparition de la baisse nocturne de la productivité dans une entreprise de production suite à l'introduction d'un système de primes (Blake, 1971). De même, le personnel hospitalier ou de navigation aérienne témoigne de stratégies variées de compensation de la fatigue nocturne, notamment par une réorganisation des tâches en fonction de l'état des différents membres d'une équipe. Une autre étude, menée dans une entreprise chimique, montre que la consultation des pages écran par des opérateurs supervisant la fabrication décrivait un pic durant la première heure après la prise de poste, et cela également pendant le poste de nuit (Andorre et Quéinnec, 1998). Or, la prise en main par l'opérateur montant d'un tel process dynamique nécessite la mise en place d'une représentation de l'état actuel du système par rapport à son état optimum, ainsi que la programmation

des opérations de surveillance à réaliser au cours du poste. L'activité cognitive impliquée en début de poste semble donc particulièrement importante, comparée aux heures restantes du poste, et expliquerait, selon les auteurs, le pic d'activité inhabituel observé la première heure de chaque poste, même à 04h00 du matin.

L'ensemble de ces travaux révèle alors clairement que les variations de la productivité au cours des 24 heures ne dépendent pas seulement des rythmes biologiques des opérateurs, mais également de l'activité de travail réalisée, des demandes de la tâche à effectuer, ainsi que de la motivation. Ces facteurs sont, par définition, spécifiques à une situation de travail donnée, et viennent largement complexifier les modèles théoriques proposés à partir des études menées en laboratoire. Une approche différente, consistant à faire passer des épreuves expérimentales à des salariés en situation de travail, représente alors une approche intermédiaire, permettant d'aboutir à des résultats généralisables à travers plusieurs situations de travail qui partagent une organisation du travail en horaires atypiques, au-delà des différences concernant l'activité de travail elle-même.

- Akerstedt T. (2007). Altered sleep/wake patterns and mental performance. *Physiology and Behavior*, 90:209-218.
- Andorre V., Quéinnec, Y. (1998). Changes in supervisory activity of a continuous process during night and day shifts. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 21, 179-186.
- Blake M.J.F. (1971). Temperament and time of day. In: W.P. Colquhoun, ed. *Biological Rhythms and human performance*. New-York: Academic Press, 109-148.
- Folkard S., Tucker P. (2003). Shift work, safety and productivity. *Occupational Medicine* (London), 53, 95-101.
- Galy E., Mélan C., Cariou M. (2008). Investigation of task performance variations according to task requirements and alertness across the 24-h day in shift-workers. *Ergonomics*, 51(9):1338-51.
- Galy E., Mélan C., Cariou M. (2010). Investigation of ATCs' response strategies in a free recall task: what makes auditory recall superior to visual recall? *International Journal of Aviation Psychology*, in press.
- Harrison Y., Horne, J.A. (2000). The impact of sleep deprivation on decision making: A review. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 6, 236-249
- Mélan C., Galy E., Cariou M. (2007). Mnemonic Processing in Air Traffic Controllers (ATCs): Effects of Task Parameters and Work Organization. *International Journal of Aviation Psychology*, 17:04, 391-409.
- Mélan C. (2008). Sommeil et vigilance lors du travail à des horaires atypiques. *Revue Technique Luxembourgeoise des Ingénieurs, des Architectes et des Industriels*, 2, 105-109.
- Wilkinson, R.T. (1992). The measurement of sleepiness. In: R.J. Broughton and R. Ogilvie, eds. *Sleep, arousal and performance*. Boston: Birkhauser, 254-265.