
Influence de l'agr eabilit e colorimétrique perçue sur le cybermalaise

Aurélien Quilez^{*1}, Véronique Deschodt-Arsac², Clement Bougard³, and Hadrien Ceyte⁴

¹Aix Marseille Univ, CNRS, ISM, Marseille, France – Aix Marseille Univ, Univ. Bordeaux, CNRS, Stellantis – France

²Univ. Bordeaux, CNRS, IMS, Talence, France – Univ. Bordeaux, CNRS – France

³STELLANTIS, Creative center, Vélizy, France – Stellantis – France

⁴Aix Marseille Univ, CNRS, ISM, Marseille, France – Aix Marseille Univ, CNRS – France

Résumé

Introduction La réalité virtuelle (RV) est aujourd'hui une technologie démocratisée dans de nombreux secteurs d'activité, mais son usage est souvent limité du fait de l'apparition d'un état d'inconfort qualifié de cybermalaise. Ce phénomène se manifeste par divers symptômes dont des troubles oculomoteurs, des vertiges et des nausées (1), associés à une altération de certaines régulations du système nerveux central. L'apparition de ces symptômes est non seulement dépendante de la tâche à réaliser en virtualité mais aussi des caractéristiques propres à l'individu et de l'environnement dans laquelle elle a lieu (2). La littérature renseigne également qu'une situation perçue comme "agréable" limite l'altération de certaines régulations physiologiques, contribuant ainsi à un meilleur fonctionnement du système nerveux central (3). Cette étude avait pour objectif d'évaluer l'effet de l'agr eabilit  colorimétrique de l'environnement virtuel possiblement naus og ne sur le cybermalaise.

Méthodes Quarante participants ont réalisé 2 sessions expérimentales espacées d'au moins 2 mois, au cours desquelles ils étaient immergés pendant un maximum de 14 minutes sur un bateau naviguant en mer aux mouvements de vague imprévisibles. Chaque minute, ils devaient rendre compte de leur état d'inconfort en indiquant une valeur entre 1 (tout va bien) et 20 (vomissement). Si la valeur 16 était verbalisée, alors l'immersion était immédiatement arrêtée. Lors de la 1 re session, la colorimétrie de l'environnement virtuel a été conçue pour être proche des couleurs réelles d'un univers maritime (environnement dit réaliste). Celle de l'environnement de la 2nde session a été choisie préalablement par chaque participant comme étant la plus agréable parmi un panel de couleur (environnement dit modifié).   chaque session, l'état de l'individu était évalué avant et après l'immersion à l'aide du Simulator Sickness Questionnaire (SSQ). Les scores SSQ ont été comparés à l'aide d'une ANOVA à mesures répétées à 2 facteurs : Environnement (réaliste ; modifié) et Période (Pré-immersion; Post-immersion).

Résultats Après avoir vérifié que l'agr eabilit  colorimétrique en environnement modifié a significativement été perçue comme supérieure à celle en environnement réaliste (modifié : Med = 7 – IQR = 2 vs. réaliste : Med = 8 – IQR = 2 ; W = 145 ; $p = 0.004$; $r = 0.40$), l'interaction significative ($p = 0.014$) indique que l'état d'inconfort moyen des participants, initialement non significativement diff rent entre les 2 environnements (réaliste - SSQpr  : 19.30 +/- 19.38; modifié - SSQpr  : 14.86 +/- 12.21 ; $p > 0.05$) a augmenté significativement

*Intervenant

en environnement réaliste uniquement (réaliste : SSQpost : 40.53 +/- 30.99 ; $p < 0.001$).

Discussion Le choix personnalisé d'une colorimétrie perçue comme agréable appliquée à l'environnement virtuel permet le maintien de l'état de confort initial et ainsi de lutter contre la survenue d'un cybermalaise. Cette modulation colorimétrique pourrait constituer une stratégie simple et efficace pour améliorer l'expérience utilisateur en réalité virtuelle, en limitant l'apparition de symptômes liés au cybermalaise. Toutefois, la généralisation de cette contremesure de nature psychologique dans différents contextes de charge cognitive telles que la conduite automobile ou la supervision d'un véhicule autonome reste à être explorée.

Conclusion Ces résultats, confortés par ceux de nos travaux précédents (4), renforcent notre thèse défendant l'idée que l'agréabilité psychologique de la situation vécue est une contremesure pertinente à la survenue d'un état d'inconfort.

Références

- 1 Davis, S., Nesbitt, K., & Nalivaiko, E. (2014, December). A systematic review of cybersickness. In *Proceedings of the 2014 conference on interactive entertainment* (pp. 1-9).
- 2 Tian, N., Lopes, P., & Boulic, R. (2022). A review of cybersickness in head-mounted displays: raising attention to individual susceptibility. *Virtual Reality*, 26, 1409 - 1441.
- 3 Valenza, G., Citi, L., Lanatá, A., Scilingo, E. P., & Barbieri, R. (2014). Revealing real-time emotional responses: a personalized assessment based on heartbeat dynamics. *Scientific reports*, 4(1), 4998.
- 4 Fantin, L., Hossu, G., Rumeau, C., Drouot, G., & Ceyte, H. (2025). Is it all in your head? Reducing virtual reality induced cybersickness by pleasant odor imagery. *PloS one*, 20(3), e0319661.