Détermination d'algorithmes de prédiction de l'hypovigilance chez des volontaires sains sur simulateur de conduite Projet DCube (Driving Drowsiness Detection)

Marion Hay, Tristan Bonargent, Eric Pigeon, Mathieu Pouliquen, Damien Davenne, Nicolas Bessot

▶ **To cite this version:**

Marion Hay, Tristan Bonargent, Eric Pigeon, Mathieu Pouliquen, Damien Davenne, et al.. Détermination d'algorithmes de prédiction de l'hypovigilance chez des volontaires sains sur simulateur de conduite Projet DCube (Driving Drowsiness Detection). Colloque GDR sommeil - Les nouvelles méthodologies en sommeil, Oct 2018, Fréjus, France. hal-02135263

HAL Id: hal-02135263

https://normandie-univ.hal.science/hal-02135263

Submitted on 21 May 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Colloque GDR Sommeil – Les nouvelles méthodologies en sommeil
10-13 Octobre 2018, Fréjus

Détermination d'algorithmes de prédiction de l'hypovigilance chez des volontaires sains sur simulateur de conduite

Projet DCube (Driving Drowsiness Detection)

Marion Hay[1], Tristan Bonargent[2,3], Eric Pigeon[2], Mathieu Pouliquen[2], Damien Davenne[1], Nicolas Bessot[1]

[1]Normandie univ, UNICAEN, INSERM, COMETE, 14000 Caen, France ; [2]Normandie Univ, UNICAEN, ENSICAEN, LAC, 14000 Caen, France ; [3]kad ! 2 rue de Rochambelles, Pôle de Formations et de Recherche en Santé 14000 Caen

marion.hay@unicaen.fr

CONTEXTE

- Hypovigilance : dégradation de l'état de veille, diminution de l'attention portée à la tâche en cours [1]
- Identifiée comme facteur (co)responsable de **25 % des accidents mortels sur les autoroutes françaises** entre 2013 et 2017 [2]

- Les systèmes d'aide à la conduite existants reposent essentiellement sur des données issues du véhicule **ou** comportementales [3]
- Des études récentes indiquent que la **fusion de données** physiologiques, comportementales **et** de conduite serait une réponse adaptée à cette problématique de la détection de l'hypovigilance au volant [4] [5] [6]
- Néanmoins, à notre connaissance, aucun dispositif **nomade**, **non invasif**, **fiable** et **personnalisé** n'a, à ce jour, été proposé

Buts de l'étude

✓ Développer des algorithmes basés sur des variables physiologiques, comportementales et de conduite, permettant de prédire l'hypovigilance du conducteur
✓ Implémenter ces algorithmes dans un système nomade et personnalisé

MATERIEL & METHODE

Quarante-cinq volontaires sains (20 – 80 ans)

Ordre des visites randomisé

	J1 Familiarisation	J8 Condition « nuit normale »	J15 Condition « privation partielle de sommeil »*
Conduite monotone sur simulateur (autoroute)	30 minutes	90 minutes	90 minutes
Test de temps de réaction (psychomotor vigilance task, PVT)	4 minutes	10 minutes	10 minutes

* Durée de sommeil : 3h30 ; de 3h à 6h30 du matin

Variables mesurées

✓ **Physiologiques**
- Activité cérébrale, activité oculomotrice, activité musculaire, activité cardiaque, activité respiratoire, température

✓ **Comportementales**
- Clignements des yeux, bâillements, position de la tête

✓ **Performances de conduite**
- Déviation standard de la position latérale, nombre de sorties de voie / de route, angle du volant, vitesse

✓ **Performance au PVT**
- Temps de réaction, nombre de lapses

- Actuellement, 26 volontaires ont terminé leur participation au protocole, les 19 autres volontaires sont prévus d'ici la fin de l'année 2018

PERSPECTIVES

- Le prototype du dispositif ainsi conçu sera testé et validé en conduite réelle, dans la seconde étude du projet Dcube, et ce, après une nuit normale de sommeil, après une privation de sommeil, et après la prise d'hypnotiques

Références bibliographiques
[1] Sahayadhas, A., Sundaraj, K., Murugappan, M., & Palaniappan, R. (2015). *Physiological signal based detection of driver hypovigilance using higher order spectra.* Expert Systems with Applications, 42(22), 8669-8677.
[2] ONISR, observatoire national interministériel de la sécurité routière. *La sécurité routière en France Bilan de l'accidentalité de l'année 2017*, 192 pages.
[3] Dong, Y., Hu, Z., Uchimura, K., & Murayama, N. (2011). *Driver inattention monitoring system for intelligent vehicles: A review.* IEEE transactions on intelligent transportation systems, 12(2), 596-614.
[4] Daza, I. G., Bergasa, L. M., Bronte, S., Yebes, J. J., Almazán, J., & Arroyo, R. (2014). *Fusion of optimized indicators from Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) for driver drowsiness detection.* Sensors, 14(1), 1106-1131.
[5] Noori, S. M. R., & Mikaeili, M. (2016). *Driving drowsiness detection using fusion of electroencephalography, electrooculography, and driving quality signals.* Journal of medical signals and sensors, 6(1), 39.
[6] Kartsch, V. J., Benatti, S., Schiavone, P. D., Rossi, D., & Benini, L. (2018). *A sensor fusion approach for drowsiness detection in wearable ultra-low-power systems.* Information Fusion, 43, 66-76.0

Projet Dcube cofinancé par la Région Normandie et l'Union Européenne dans le cadre du programme opérationnel FEDER / FSE 2014-2020