

**Stage de Master 2 d'une durée de 6 mois
Année universitaire 2020-2021**

Epidémiologie – Statistiques – Sécurité dans les Transports

**Etude du déclenchement des dispositifs airbag chez les motocyclistes en fonction des différentes pratiques (mode urbain, extra-urbain, circuit, « adventure ») :
Quelles caractéristiques ?**

Mots-clés :

Epidémiologie, statistiques, données dynamiques, big data, deux-roues motorisé, airbag.

Instituts :

Le stage est proposé au sein de l'UMRESTTE (Unité Mixte de Recherche Epidémiologique et de Surveillance Transport Travail Environnement)¹, localisée à Bron sur le campus de Lyon de l'Université Gustave Eiffel (ex-IFSTTAR). Un des thèmes de l'unité est l'étude des traumatismes routiers, de leurs facteurs de risque et de leurs conséquences lésionnelles.

Il sera effectué en partenariat avec la startup In&Motion, concepteur de gilets à dispositif airbag avec déclenchement électronique.

Contexte :

En France, les usagers de deux-roues motorisés (2RM) représentent 23% de la mortalité routière, et 27% des blessés devant les piétons et les cyclistes et derrière les véhicules légers non utilitaires. Cependant, une fois rapporté à sa part dans le trafic routier, un usager 2RM a un risque d'être tué 22 à 30 fois plus élevé que les occupants, de voitures, conducteurs ou passagers (ONISR 2019; Blaizot et al. 2013; Bouaoun, Haddak, et Amoros 2015). Les usagers des 2RM représentent donc une population à fort risque d'accident corporel mais surtout mortel, et sont d'autant plus vulnérables qu'ils n'ont pas de moyens de protection liés au véhicule lui-même. L'efficacité des moyens de protection dédiés (vêtements de protection, casques, plaques dorsales) apparaît donc insuffisante mise en regard des risques de mortalité et de la gravité des blessures chez les usagers de 2RM, et le développement des nouveaux moyens de protection efficaces est attendu par les usagers comme par les politiques en sécurité routière.

Après avoir développé un système à destination des skieurs évoluant en compétition Skicross et Ski Alpin, In&Motion a développé un système de protection airbag autonome à destination des usagers de 2RM. D'abord porté par des top pilotes (MotoGP, Moto2, FSBK, etc.), le système est maintenant commercialisé auprès du grand public (motards et scootéristes) depuis le mois d'octobre 2018. Il fonctionne à partir de capteurs situés sur l'airbag, un algorithme permettant de déclencher l'airbag en cas de situation analysée comme critique. Afin d'optimiser cet algorithme, In&Motion demande à ses utilisateurs une autorisation pour exploiter les données des capteurs. Ce sont ces données, comprenant des paramètres dynamiques et données GPS enregistrés en continu, que nous utiliserons dans ce stage.

Ce travail de stage s'intéressera à déterminer les caractéristiques de déclenchement du gilet airbag pour mieux appréhender les facteurs de risque de déclenchement et/ou chute et à étudier le risque de survenue de lésions en cas d'accident pour les différents modes de la pratique 2RM : urbain, extra-urbain, course sur circuit, ou « adventure » (routes carrossables sans bitume, mode développé après tests du dispositif lors de la course du Dakar).

Ce travail de stage pourra se poursuivre par une thèse en épidémiologie sur l'évaluation de l'efficacité du gilet airbag sur le risque de blessures chez les accidentés 2RM.

Objectifs du stage :

- 1) Analyses des caractéristiques du déclenchement du dispositif airbag pour les différentes pratiques du 2RM

Après avoir défini le caractère urbain d'un territoire, les données dynamiques pourront être stratifiées en sous-groupes en fonction du type de pratique (urbain, extra-urbain, course et adventure) et des coordonnées GPS. Il

¹ Depuis 1996, l'UMRESTTE répertorie, dans un Registre toutes les victimes d'un accident de la circulation routière dans le département du Rhône (Laumon et al. 1997). Les blessures y sont décrites avec une codification précise des blessures, l'Abbreviated Injured Scale (Gennarelli, Wodzin, et Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM) 2008; Loftis, Price, et Gillich 2018)

s'agira de faire une analyse descriptive et comparative des 4 sous-groupes notamment en fonction des paramètres dynamiques et spatio-temporels fournis par les capteurs dans les quelques secondes avant le déclenchement de l'airbag. Les caractéristiques de route (ligne droite, virage, obstacle, conditions météo, etc.) pourront être analysées si les données le permettent.

2) Analyses des lésions corporelles en cas d'accident pour les différentes pratiques du 2RM

Dans un deuxième temps, une analyse des lésions du thorax et de leurs facteurs de risque sera réalisée à partir de l'enquête SECU2RM. Cette étude inclut environ 1000 usagers 2RM accidentés du registre du Rhône qui ont répondu à un questionnaire complémentaire sur les circonstances de l'accident (Wu et al. 2019; Wu, Dufournet, et Martin 2019). Après un travail pour catégoriser les accidentés selon les mêmes sous-groupes, une analyse descriptive, puis une analyse comparative sera effectuée entre les sous-groupes de pratique du 2RM. Le but sera de déterminer si les caractéristiques liées à l'accident (lieu de chute, obstacle heurté au moment de l'accident, etc.) ont une influence sur la survenue de lésions, en particulier au thorax, selon les différents sous-groupes.

Activités essentielles :

- Etude des données GPS pour étudier les lieux de déclenchements.
- Identification des cas de déclenchements en milieu urbain, extra-urbain, circuit, « adventure ».
- Analyses statistiques pour la description et comparaison des caractéristiques (y compris lésionnelles) des déclenchements en fonction des types de pratique du 2RM.

Profil et compétences recherchées :

- Master 2 ou équivalent (école d'ingénieur) en épidémiologie, statistiques, ou mathématiques appliquées / informatique
- Utilisation de logiciel d'analyse statistique SAS, STATA ou R
- Bases en analyses de données de grandes dimensions
- Bases en analyses de données géospatiales
- Rigueur et sens de l'organisation
- Sens du travail en équipe

Modalités de candidature :

Envoyer CV et lettre de motivation à : celine.vernet@univ-eiffel.fr

Date de démarrage souhaitée du stage : Avril-Juin 2021

Encadrement du stage :

UMRESTTE : Vernet Céline (chargée de recherche) et Agier Lydiane (chargée de recherche)
Adresse : UMRESTTE, Université Gustave Eiffel, Campus de Lyon, 25, avenue François Mitterrand, Case24, F-69675 Bron Cedex, France

Contacts : celine.vernet@univ-eiffel.fr, lydiane.agier@univ-eiffel.fr

Références :

- Blaizot, Stéphanie, Francis Papon, Mohamed Mouloud Haddak, et Emmanuelle Amoros. 2013. « Injury Incidence Rates of Cyclists Compared to Pedestrians, Car Occupants and Powered Two-Wheeler Riders, Using a Medical Registry and Mobility Data, Rhône County, France ». *Accident; Analysis and Prevention* 58 (septembre): 35-45. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.04.018>.
- Bouaoun, Liacine, Mohamed Mouloud Haddak, et Emmanuelle Amoros. 2015. « Road Crash Fatality Rates in France: A Comparison of Road User Types, Taking Account of Travel Practices ». *Accident; Analysis and Prevention* 75 (février): 217-25. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.10.025>.
- Gennarelli, Thomas A, Elaine Wodzin, et Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM). 2008. *Abbreviated Injury Scale 2005: Update 2008*. Barrington, Ill.: Association for the Advancement of Automotive Medicine.
- Laumon, B, Jean-Louis Martin, P Collet, M Chiron, Marie-Pierre Verney, Amina Ndiaye, et I Vergnes. 1997. « A French road accident trauma registry : first results ».
- Loftis, Kathryn L., Janet Price, et Patrick J. Gillich. 2018. « Evolution of the Abbreviated Injury Scale: 1990-2015 ». *Traffic Injury Prevention* 19 (sup2): S109-13. <https://doi.org/10.1080/15389588.2018.1512747>.
- ONISR. 2019. « Observatoire national Interministériel de la sécurité routière. Synthèse Bilan quasi-définitif de la sécurité routière 2019 - estimations au 31 janvier 2020 ». <https://www.onisr.securite-routiere.gouv.fr/etat-de-l-insecurite-routiere/bilans-annuels-de-la-securite-routiere/bilan-2019-de-la-securite-routiere>.
- Wu, Dan, Marine Dufournet, et Jean-Louis Martin. 2019. « Does a full-face helmet effectively protect against facial injuries? » *Injury Epidemiology* 6 (1): 19. <https://doi.org/10.1186/s40621-019-0197-8>.
- Wu, Dan, Martine Hours, Amina Ndiaye, Amandine Coquillat, et Jean-Louis Martin. 2019. « Effectiveness of Protective Clothing for Motorized 2-Wheeler Riders ». *Traffic Injury Prevention* 20 (2): 196-203. <https://doi.org/10.1080/15389588.2018.1545090>.