

Titre du projet : Automatisation du post-traitement des traces GPS grâce à l'intelligence artificielle.

Laboratoire : AME-MODIS (<https://modis.univ-gustave-eiffel.fr/>)
Université Gustave Eiffel

Équipe : AME-MODIS (à Marne la Vallée)

Partenaire international si poursuite envisagée en stage à l'étranger : Cela peut être possible à l'Université de Concordia (Canada) ou Institute of Transport and Logistics Studies (Australie) ou Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr | RWTH Aachen University (Allemagne), ...

Noms et adresses e-mail des tuteurs : Jimmy Armoogum (Jimmy.armoogum@univ-eiffel.fr)
et Cédric Garcia (Cedric.garcia@iuniv-eiffel.fr)

Filière(s) visée(s) : Datascience et intelligence artificielle

Présentation générale du sujet :

Le secteur des transports est l'une des principales sources du réchauffement climatique, à la fois par les déplacements individuels (notamment en voiture) et par le transport de marchandises (principalement par camion). Les enquêtes de mobilité et la collecte de données sur les comportements de déplacement sont essentielles pour développer des politiques de transport encourageant des modes de transport plus respectueux de l'environnement. Toutefois, la qualité des données pose problème en raison de la baisse des taux de réponse et de la réticence croissante des personnes ou des entreprises de logistique à répondre à des questionnaires lourds.

Les technologies de positionnement comme le GPS et GALILEO ont progressé rapidement et leurs coûts diminuent. Elles offrent un grand potentiel pour suivre la mobilité individuelle et les comportements de déplacement, ainsi que les mouvements de fret, en permettant des enquêtes plus longues (plusieurs jours d'observation au lieu d'un seul jour) et des données plus précises, avec une charge plus faible pour les répondants. Cependant, il existe plusieurs méthodes pour dériver des trajets, des modes et des motifs à partir des traces GPS, mais aucun consensus n'a été atteint sur la meilleure méthode et d'autre part, l'automatisation du post-traitement, notamment grâce à l'intelligence artificielle, est un objectif pour réduire le fardeau des répondants et maintenir leur intérêt à répondre aux enquêtes de mobilité.

Objectif du projet : Automatisation du post-traitement grâce à l'intelligence artificielle.

L'amélioration des algorithmes de traitement des données GPS est essentielle pour rationaliser les tâches post-enquête et améliorer la qualité des réponses. Jusqu'à présent nous utilisons des algorithmes pour traiter les traces GPS, en se concentrant sur les caractéristiques cinématiques pour identifier les modes de transport. Les améliorations futures intégreront la mise en correspondance des cartes et les techniques d'apprentissage profond.

De plus, les algorithmes qui seront développés se structureront autour d'une chaîne de traitement permettant de transformer « industriellement » de la donnée brute en tables dont la structure est proche de celles récupérées à l'issue d'enquêtes traditionnelles (tables « individus », « déplacements » notamment).

Bibliographie

- Aguiléra, A., Dablang, L., Krier, C., Louvet, N. (2022b) Platform-based food delivery in Paris before and during the pandemic: Profile, motivations and mobility patterns of couriers. *European Transport Research Review*, 14(45).
- Armoogum, J., Wittwer, R., Madre, J.-L., Gopal, Y., (2024) Sampling, nonresponse, and quality in travel surveys, *Transportation Research Procedia*, Volume 76, 2024, Pages 638-643, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.12.085>.
- Armoogum J., et al. (2014) Survey Harmonisation with New Technologies Improvement – SHANTI, Les collections de l'Inrets, Recherches R287 ; ISBN 978-2-85782-704-7, 203p.
- Azoulay, B., & Patterson, Z. (2024) Towards the Standardization of Reporting in Smartphone Travel Surveys: The Development and Application of the Smartphone Survey Reporting Guidelines (SSRGs), *Transportation Research Procedia* 76 (2024) 574–585
- Bhat, C., R., (2015) Workshop Synthesis: Conducting Travel Surveys using Portable Devices- Challenges and Research Needs, *Transportation Research Procedia*, Volume 11, Pages 199-205, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2015.12.017>.
- Bricka, S., Bhat, C.R., (2006) Comparative analysis of global positioning system–based and travel survey–based data. *Transp. Res. Rec.* 1972 (1), 9–20.
- Dablang, L., Adoue, F. (2024) Logistique urbaine : de « nouvelles données » pour observer les flux, ce que les villes européennes nous apprennent. *Transports, Infrastructures & Mobilités*, 542.
- Faghih I.A., Harding, C., Sriukenthiran, S., Miller, E.J., Habib, K.N., (2020) Lessons from a large-scale experiment on the use of smartphone apps to collect travel diary data: the "city logger" for the greater Golden Horseshoe Area. *Transp. Res. Rec.* (ISSN: 0361-1981) 0361198120921860.
- Gadziński, J., (2018) Perspectives of the use of smartphones in travel behaviour studies: findings from a literature review and a pilot study. *Transp. Res. C* 88, 74–86.
- Galich, A., Nobis, C., (2022) Evaluating GPS-based methods of data collection from the users' perspective. Paper presented at 12th International Conference on Transport Survey Methods, Porto Novo, Portugal
- Montini, L., Rieser-Schüssler, N., Horni, A., Axhausen, K.W., (2014) Trip purpose identification from GPS tracks. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2405, 16–23.
- Nguyen, M.H., Armoogum, J., Garcia, C., (2022) Imputing transportation modes from GPS data in a motorcycle dependent area, Paper presented at 12th International Conference on Transport Survey Methods, , Porto Novo, Portugal
- Nguyen, M.-H., Armoogum, J., Madre, J.-L., and Garcia, C., (2020) Reviewing trip purpose imputation in GPS-based travel surveys, *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, Volume 7, Issue 4, Pages 395-412, ISSN 2095-7564, <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2020.05.004>.

- Nguyen, M.,H., and Armoogum, J. (2020b) Hierarchical process of travel mode imputation from GPS data in a motorcycle-dependent area, *Travel Behaviour and Society*, Volume 21, Pages 109-120, ISSN 2214-367X, <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.06.006>.
- Patterson, Z., Krueger, R. (2024) Workshop Synthesis: Smartphones in travel surveys, *Transportation Research Procedia*, Volume 76, Pages 665-669, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.12.089>.
- Patterson, Z., Fitzsimmons, K., (2016) Datamobile: Smartphone travel survey experiment. *Transp. Res. Rec.* 2594 (1), 35–43.
- Shen, L., Stopher, P.R., (2014) Review of GPS travel survey and GPS data-processing methods. *Transp. Rev.* 34 (3), 316–334. <http://dx.doi.org/10.1080/01441647.2014.903530>, (ISSN: 0144-1647, 1464-5327).
- Stopher, P., FitzGerald, C., Zhang, J., (2008) Search for a global positioning system device to measure person travel. *Transp. Res. C* (ISSN: 0968-090X) 16 (3), 350–369. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trc.2007.10.002>,
- Stopher, P.R., Speisser, N., (2011). Evaluation of GPS device properties for a possible use in future household travel surveys. Presented at the 90th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington D.C
- Toilier, F., Marc Serouge, Danièle Patier, Jean-Louis Routhier, Gaëlle Jaillet, and Karine Nicolleau. 2016. 'L'enquête transport de marchandises en ville - Guide méthodologique'. Références. Cerema.
- Toilier, F., & Gardrat, M., (2024) Driver survey vs GPS Tour data: Strength and weaknesses of the two sources in order to model the drivers' journeys, *Transportation Research Procedia*, Volume 76, 2024, Pages 169-182, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.12.047>.
- Wolf, J.L., (2000) Using GPS Data Loggers to Replace Travel Diaries in the Collection of Travel Data (Ph.D. thesis).