



HAL
open science

Comment l'analyse de l'activité des usagers de trottinettes électriques, vélos électriques et gyroroues peut renseigner sur les compromis réalisés en situation, pour mieux comprendre les risques rencontrés dans leurs trajets en ville

Benjamin Brunet, Philippe Cabon, Samuel Aupetit

► To cite this version:

Benjamin Brunet, Philippe Cabon, Samuel Aupetit. Comment l'analyse de l'activité des usagers de trottinettes électriques, vélos électriques et gyroroues peut renseigner sur les compromis réalisés en situation, pour mieux comprendre les risques rencontrés dans leurs trajets en ville. Doctoriales ARPEGE 2024, ARPEGE, Jun 2024, Paris, France. hal-04739533

HAL Id: hal-04739533

<https://hal.science/hal-04739533v1>

Submitted on 16 Oct 2024

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.

Public Domain

Doctoriales ARPEGE 2024 :

Comment l'analyse de l'activité des usagers de trottinettes électriques, vélos électriques et gyroroues peut renseigner sur les compromis réalisés en situation, pour mieux comprendre les risques rencontrés dans leurs trajets en ville

Benjamin Brunet¹

¹Laboratoire LaPEA, Boulogne-Billancourt, 92100, France
Benjamin.brunet.uca@gmail.com

Samuel Aupetit², Philippe Cabon¹

¹Laboratoire LaPEA, Boulogne-Billancourt, 92100, France

²Ergocentre, Orléans, 45100, France

Samuel@ergo-centre.fr ; Philippe.cabon@u-paris.fr

RÉSUMÉ

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'un projet ANR intitulé NewMob, co-encadré par l'Université Paris Cité et Ergocentre. L'objectif de ce projet est de comprendre les comportements et les situations à risque rencontrées par les usagers des Nouvelles Mobilités Urbaines (trottinettes électriques, vélos électriques et gyroroues). Pour atteindre cet objectif, le projet s'articule autour de trois terrains principaux : Marseille, Lyon et Paris. Chaque terrain a permis de suivre une cinquantaine d'usagers avec des méthodes de terrain et d'entretien (auto-confrontation et explicitation), pour un total de 150 participants. 9 124 trajets ont été enregistrés et quelque 955 situations à risque ont été rapportées. Les méthodes de terrain étant terminées, un enjeu majeur est de croiser les analyses de l'activité des usagers avec des données macroscopiques concernant leurs profils, habitudes, usages et stratégies, afin de tendre vers la création d'un modèle dynamique de compréhension des comportements, des compromis et des modèles de sécurité en situation. Les analyses de l'activité vont notamment permettre d'aider à identifier les causes racines des situations à risque rencontrées dans les trajets.

MOTS-CLÉS

Ergonomie de l'activité, trottinettes électriques, compromis situés, vélos électriques, gyroroues.

1 INTRODUCTION

En France nous constatons une forte recrudescence du nombre et du type de mobilités individuelles, la loi parle maintenant d'Engins de Déplacement Personnels Motorisés (EDPM), pour qualifier les trottinettes électriques, les gyroroues, les hoverboards et autres engins électriques. En parallèle de l'évolution des usages, on observe aussi une augmentation importante du nombre et de la gravité des accidents associés. Chez les EDPM les blessés graves ont augmenté de 285% depuis 2019 (ONISR, 2023). La question de recherche que nous allons développer dans cet article est donc la suivante :

Comment l'analyse ergonomique de l'activité des usagers des EDPM peut renseigner sur les compromis opérés en situation et à l'échelle de leurs usages, pour mieux comprendre les risques rencontrés dans leurs pratiques et la gestion de leur sécurité.

En lien avec cette question de recherche principale nous allons essayer de comprendre : Quels sont les différents profils d'utilisateurs qui utilisent les trottinettes électriques, les vélos électriques et les gyroroues ? Quels sont les différents usages observables et quelles différences entre les engins ? Quels types de compromis mettent ils en place dans leurs trajets en fonction de leurs profils et usages ?

Pour répondre à ces questions, nous avons mis en place trois études longitudinales dans les plus grandes villes de France que sont Paris, Lyon et Marseille. Notre cadre théorique s'appuie sur l'analyse ergonomique de l'activité humaine (Daniellou, 2005; Leplat, 2008) et plus spécifiquement l'analyse de l'activité de conduite (Aupetit et al., 2016). Dans ce cadre nous utiliserons principalement les méthodes d'entretiens d'auto-confrontation (Theureau, 2010) et d'explicitation (Vermeresch, 2019).

2 MÉTHODES

2.1 Trois études de terrain

L'étude naturelle du projet NewMob a été réalisée sur trois terrains consécutifs de septembre 2022 à décembre 2023 dans les villes de Marseille, Lyon et Paris. Les méthodes que nous allons présenter ici ont été mises en place en collaboration avec les différents partenaires du groupe ANR, notamment les chercheurs du laboratoire LMA et de l'entreprise Ergocentre.

Des méthodes de terrain ont été utilisées pour suivre et analyser les trajets de 150 participants : 65 vélos électriques (VAE), 60 trottinettes électriques et 25 gyroroues. Sur une période de 2 mois, les participants ont été équipés de supports et de téléphones portables, pour enregistrer tous leurs trajets quotidiens (vidéo et données dynamiques). Ils devaient rapporter les situations à risque qu'ils ont rencontrées lors de leurs déplacements à l'aide d'un formulaire.

Des formulaires détaillés ont été remplis pour chaque situation, générant un ensemble de données d'environ 955 situations à risque. Deux entretiens d'auto-confrontation ont été menés avec chaque participant, afin d'approfondir leurs vécus des situations à risque, les stratégies et les compromis (Hoc et al., 2004) qu'ils ont mobilisés au cours de leurs trajets.

2.2 Déroulement d'une étude

À l'échelle d'une étude, nous avons réalisé un travail de préparation et de mise en place des méthodes de terrain sur une période de 4 mois, pour suivre et analyser en détail les trajets quotidiens de 50 participants. Nous allons les décrire rapidement dans les sous-parties suivantes et en faire une synthèse avec le schéma n°1.

2.2.1 Préparatifs et recrutement

La première étape des études de terrain consiste à préparer la collaboration entre les différents partenaires de terrain. Ainsi, la préparation du matériel d'étude (téléphones, supports, harnais, etc.), le choix des critères de recrutement, la création et la diffusion d'un appel à candidatures, la prise de contact et la validation des candidatures ont été répartis en fonction de la disponibilité et de la pertinence des acteurs du projet.

Des itérations ont été réalisées entre les différentes étapes du recrutement des participants, afin d'atteindre le nombre cible de 50 participants par étude. Trois vagues de participants ont été mises en place afin de répartir la charge des entretiens et des différentes méthodes.

2.2.2 Méthodes de terrain

Les méthodes de terrain au cours de l'étude sont divisées en trois temps. Un premier entretien au début de l'étude (T0) pour clarifier certains concepts avec les participants, tels que les "situations à risque" qu'ils doivent signaler.

Après un mois de trajets quotidiens, un deuxième entretien est réalisé (T0+1) centré sur la méthode d'entretien d'auto-confrontation, au cours duquel nous discutons des situations à risque rencontrées au cours de la période précédente, en invitant les participants à choisir entre deux et

trois des situations à risque les plus marquantes qu'ils ont rapportées. Un premier visionnage permet de vérifier que la situation est bien celle choisie, puis nous entamons le travail d'explicitation du vécu, à l'aide de l'enregistrement vidéo et de la méthode d'entretien d'auto-confrontation (émotions vécues, perceptions in situ, risque vécu, prise de décision, compromis). Si des vidéos ne sont pas disponibles pour diverses raisons, nous mettons en place des méthodes d'entretiens d'explicitation ciblées sur une situation particulièrement marquante pour le participant.

Un mois plus tard, un dernier entretien vient clore l'étude (T0+2). La partie principale de l'entretien reprend les situations à risque rencontrées au cours du dernier mois de l'étude, avec les méthodes d'entretiens d'auto-confrontation. Cela nous permet d'observer l'évolution des situations rencontrées et de les comparer sur une période prolongée de deux mois. Nous poursuivons l'entretien avec deux exercices conçus par l'équipe NewMob pour qualifier plus largement les situations à risque. Nous terminons l'entretien par le dernier questionnaire de l'étude. Ce questionnaire nous permet de récolter des données sur les dimensions de la recherche de sensations, de leur rapport à la règle (Cestac et al., 2018) et aux risques (CBQ) (Useche et al., 2018).

En parallèle de ces méthodes co-construites avec le groupe de recherche du projet ANR, des entretiens complémentaires ont été mis en place pour instruire spécifiquement les questions de compromis en situation, d'écart à la règle et de sécurité réglée et gérée. Un entretien supplémentaire a été conduit avec 40 participants volontaires pour creuser ces questions avec des méthodes d'entretiens d'auto-confrontation différentes (centrées sur le trajet le plus récent plutôt que sur des situations à risque).

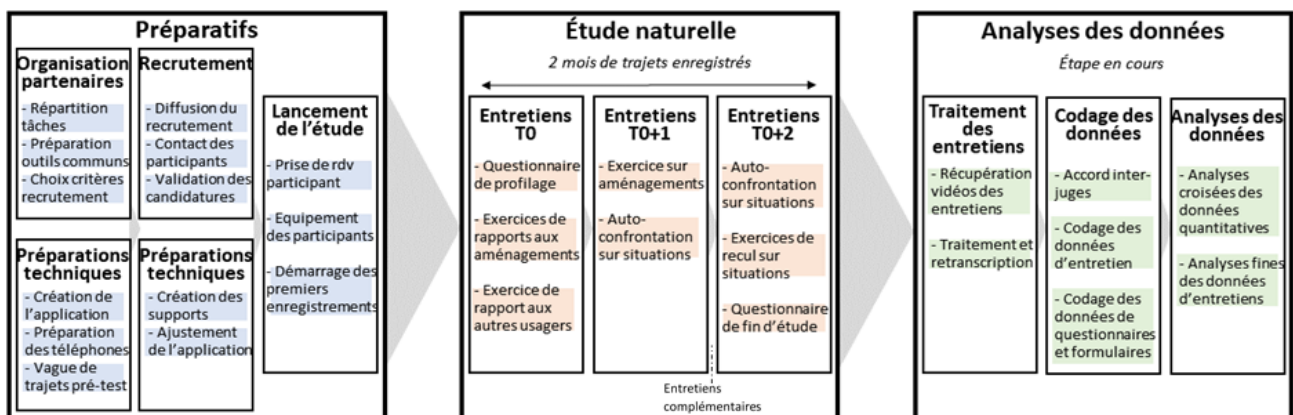


Figure 1 : schéma de synthèse des méthodes

3 PREMIERS RÉSULTATS ET ANALYSES

Dans cette partie nous allons présenter les premiers résultats¹ issus de l'analyse des données des études naturelles NewMob. Des éléments de profil des participants seront présentés, ainsi que leurs usages, et certains types de compromis mis en œuvre lors de leurs trajets.

L'approche quantitative nous permet d'identifier les principaux types de situations à risque les plus critiques parmi toutes celles rencontrées par les participants. Nous commencerons donc dans un second temps une approche qualitative des situations rencontrées via l'analyse de l'activité et des éléments d'entretiens d'auto confrontation à la lumière des analyses quantitatives.

¹ Analyses des données en cours sur étude 1 et 2 (Marseille et Lyon), d'autres résultats vont compléter (Paris)

3.1 Les profils de participants

3.1.1 Catégories d'âge et engins

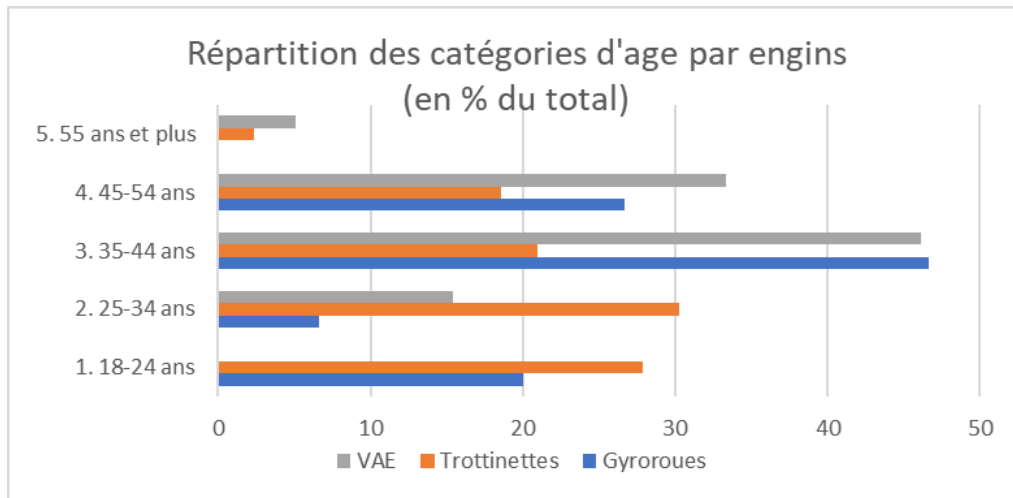


Figure 2 : Graphique de répartition des âges par engins

Chez les usagers de trottinettes électriques, les catégories les plus représentées sont les 25-34 et les 18-24, les autres catégories restent bien représentées la distribution est donc plutôt répartie.

Chez les usagers de vélos électriques (VAE), les catégories les plus représentées sont les 35-44 et les 45-54. Une répartition strictement différente du groupe des trottinettes, ce ne sont pas les mêmes profils d'usagers. On remarque aussi une absence totale dans la catégorie 18-24 ans.

Enfin, pour les usagers de gyroroues c'est la catégorie 35-44 la plus représentée, ce qui correspond à l'idée reçue concernant leur profil type, néanmoins on constate une plus grande distribution que prévu dans les autres catégories d'âge.

3.1.2 Genre et engins

Type d'engin	Genre	Quantités	% du groupe	
3. Gyorroue	1. Homme	15	15	100,0
	2. Femme	0	0,0	0,0
1. Trottinette électrique	1. Homme	32	43	74,4
	2. Femme	11	25,6	25,6
2. VAE (Vélo à Assistance Électrique)	1. Homme	18	39	46,2
	2. Femme	21	53,8	53,8

Figure 3 : Tableau de répartition des genres par engins

Les usagers de gyroroues présents dans nos études sont exclusivement des hommes, ce qui tend à confirmer l'idée initiale d'un profil très spécifique d'usagers. (Des hommes entre 30 et 40 ans)

Le groupe des trottinettes électriques est composé principalement d'hommes (74,4%) et ne présente qu'une minorité de femmes (25,6%).

Enfin, le groupe des VAE possède une répartition équilibrée, on retrouve légèrement plus de femmes (53,8%) que d'hommes (46,2%). Cela pourrait s'expliquer par les usages associés à l'engin que nous allons détailler dans la partie suivante.

3.2 Les usages

3.2.1 La multimodalité

Trajets multimodaux ?	Quantités			% du Total	
1. Oui	40			41.2 %	
2. Non	57			58.8 %	
Type d'engin	Quantités	Total			% par groupe
3. Gyorroue	12	15			80%
1. Trottinette électrique	20	43			46,5%
2. VAE (Vélo à Assistance Électrique)	8	39			20.5%

Figure 4 : Tableau d'occurrence trajets multimodaux par participants et par engins

Nous observons qu'une grande partie du panel de l'étude réalise des trajets avec un moyen de transport complémentaire à leur engin (multimodal) avec un peu plus de 40% des participants.

Dans le détail, ce sont les usagers de gyroroues qui réalisent le plus de multimodalité (80%), puis les usagers de trottinettes électriques (46%) et enfin les usagers de VAE en font peu (20%). Ces résultats peuvent s'expliquer notamment par la praticité des petits engins par rapport aux VAE.

3.2.2 Les zones d'usage

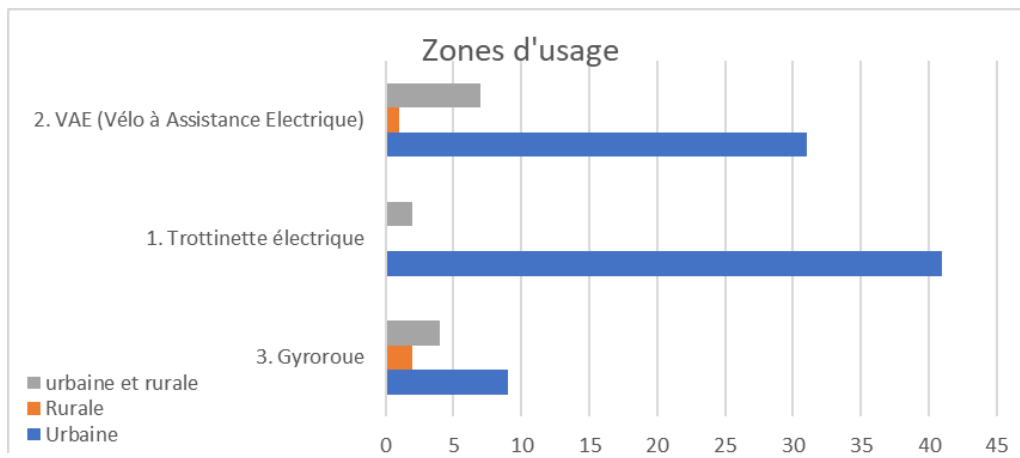


Figure 5 : Graphique des différentes zones d'usage

Les usages principaux déclarés par les participants sont dans les zones urbaines, ce qui est cohérent avec l'objectif principal de l'étude. On remarque néanmoins que certains usagers réalisent aussi des trajets dans le cadre rural, notamment le groupe des gyroroues et aussi dans des cadres mixtes comme le groupe des VAE.

Les usagers des trottinettes électriques ne semblent pas ou très peu emprunter des zones rurales, ce qui peut s'expliquer notamment par les différences d'autonomie avec les autres engins.

3.3 Les compromis en situation

L'analyse des compromis en situation et à l'échelle fine des trajets des participants est encore en cours. Ainsi les éléments présentés sont des tendances issues des premiers traitements des études 1 et 2 (Marseille et Lyon).

Au cours de différents entretiens d'auto-confrontation l'écart à la règle le plus fréquemment observé est le passage au feu rouge. Certaines tendances ressortent dans ces situations en fonction des participants et des engins utilisés. On remarque que les usagers de gyroroues mentionnent le plus souvent la volonté de ne pas interrompre la fluidité de la conduite dans les situations de passage à un feu rouge. Un élément régulièrement associé à cette idée de fluidité est l'inconfort de devoir descendre de la roue et surtout l'inconfort lors du redémarrage au feu vert avec du trafic.

Les usagers de VAE semblent moins souvent passer au feu rouge que les autres usagers (analyse des vidéos en cours). Lorsqu'ils le font, ils semblent privilégier le plus souvent leur sécurité dans un

compromis situé entre prendre le risque de glisser le feu à faible vitesse et le risque de se retrouver bloqué ou coupé par une voiture lors du redémarrage (par exemple lorsque la voiture tourne à droite). Enfin, dans les premières tendances observées les usagers de trottinettes électriques semblent passer au feu rouge en privilégiant le plus souvent le gain de temps associé. Cela quitte à faire un compromis sur leur sécurité, la plupart du temps vécu comme maîtrisé dans la situation (les prises d'information et les éléments contextuels de l'environnement apparaissent favorables).

4 DISCUSSION ET OUVERTURE

Grâce aux méthodes de terrain mises en place auprès de 150 usagers de vélos électriques, trottinettes électriques et gyroroues au cours de 2 mois de trajets quotidiens, nous avons pu analyser en détail leurs pratiques et usages, encore peu décrits dans la littérature scientifique.

Les premiers résultats permettent d'identifier les profils d'usagers utilisant les différents types de mobilité étudiés. Nous pouvons aussi décrire plus finement les usages associés à certaines mobilités, les zones de pratique principales ou encore la pratique de la multimodalité mise en place particulièrement chez les usagers de gyroroues et de trottinettes électriques. Il sera intéressant de détailler par la suite d'autres dimensions de leurs usages, par exemple les aménagements les plus utilisés, la durée des différents trajets ou encore la proportion de trajets quotidiens par rapport aux trajets inhabituels.

Enfin, nous pouvons identifier des premières tendances de compromis situés mis en œuvre par les participants lors d'écarts à la règle. La suite des analyses de ces compromis va nous permettre de mieux comprendre comment s'articulent la sécurité réglée et la sécurité gérée dans les trajets de ces usagers. Cela permettra aussi de faire des liens entre les situations à risque observées, les compromis réalisés, le risque vécu et le rapport à la règle des différents participants.

5 BIBLIOGRAPHIE

- Aupetit, S., Gallier, V., Riff, J., Espié, S., & Delgehier, F. (2016). Naturalistic study of the risky situations faced by novice riders. *Ergonomics*, 59(8), 1109-1120. <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1120887>
- Cestac, J., Carnis, L., Assailly, J. P., Eyssartier, C., & Garcia, C. (2018). *Enquête sur le rapport à la règle chez les automobilistes français*. (p. 76 p) [Research Report]. IFSTTAR - Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux. <https://hal.science/hal-02158510>
- Daniellou, F. (2005). The French-speaking ergonomists' approach to work activity : Cross-influences of field intervention and conceptual models. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(5), 409-427. <https://doi.org/10.1080/14639220500078252>
- Hoc, J.-M., Amalberti, R., Cellier, J.-M., & Grosjean, V. (2004). Chapitre 2. Adaptation et gestion des risques en situation dynamique. In *Psychologie ergonomique : Tendances actuelles* (p. 15-48). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.hocj.2004.01.0015>
- Leplat, J. (2008). *Repères pour l'analyse de l'activité en ergonomie*. Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.lepla.2008.01>
- Theureau, J. (2010). Les entretiens d'autoconfrontation et de remise en situation par les traces matérielles et le programme de recherche « cours d'action ». *Revue d'anthropologie des connaissances*, Vol 4, 2(2), 287. <https://doi.org/10.3917/rac.010.0287>
- Useche, S. A., Montoro, L., Tomas, J. M., & Cendales, B. (2018). Validation of the Cycling Behavior Questionnaire : A tool for measuring cyclists' road behaviors. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 58, 1021-1030. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.08.003>
- Vermersch, P. (2019). Entretien d'explicitation. In *Vocabulaire des histoires de vie et de la recherche biographique* (p. 340-342). Érès. <https://doi.org/10.3917/eres.delor.2019.01.0340>