

**Interfaces info-communicationnelles de la micromobilité :
une approche socio-technique**
**Informational and communicational interfaces of micromobility:
a socio-technical approach**

Thilo von Pape ¹
Jean-Claude Domenget ¹
Séverine Equoy Hutin ¹
Sophie Mariani-Rousset ¹
Thomas Buhler ²

¹*Laboratoire ELLIADD, Université de Franche-Comté, EA 4661*

²*Laboratoire ThéMA, Université de Franche-Comté, UMR 6049*

thilo.von_pape@univ-fcomte.fr

mots-clés : micromobilité / interface / territoire / communication mobile
keywords : micromobility / interface / territory / mobile communication

Résumé :

Cet article développe un cadre d'analyse socio-technique des véhicules de « micromobilité » (vélos à assistance électrique, e-trottinettes...) en tant que technologies hybrides de transport et d'information-communication. Il met en avant les enjeux pour la mobilité des habitants et pour leurs territoires individuels et collectifs. Ce fonds théorique et critique permet d'identifier les champs d'intervention des interfaces info-communicationnelles pour orienter l'évolution de la micromobilité.

Summary :

This paper develops a conceptual framework for a socio-technical analysis of vehicles of « micromobility » (e-bikes, e-scooters...) as hybrid transportation-information-communication-technologies. It highlights the stakes of these technologies for the mobility of inhabitants and for their individual and collective territories. This theoretical and critical background enables us to identify the fields of intervention of information and communication interfaces to shape the evolution of micromobility.

Interfaces info-communicationnelles de la micromobilité : une approche socio-technique

Thilo von Pape

Jean-Claude Domenget

Séverine Equoy Hutin

Sophie Mariani-Rousset

Thomas Buhler

A la fin de la dernière décennie, un nouveau type de véhicules s'est répandu dans les zones urbaines de la planète, en commençant par la Chine. Des vélos à assistance électrique (VAE), des trottinettes, gyropodes et hoverboards dotés d'un petit moteur ont été vendus en masse ou dispersés dans les villes en flottes entières. Alors que ces *véhicules de micromobilité motorisés* (SAE International, 2019) sont principalement définis par leur légèreté, leur motorisation et leur vitesse limitée, ils doivent leur succès aussi à la numérisation. Des microprocesseurs contrôlent leurs moteurs, des interfaces - embarquées ou externalisées dans des applications de smartphone ou des bornes de location - servent à les louer, surveiller leur vitesse, naviguer, mais aussi communiquer et se divertir pendant les trajets. En outre, des principes adaptés de la nouvelle économie guident leurs modèles commerciaux, comme celui de la « mobilité à la demande » (Shaheen & Cohen, 2020). Dès leur arrivée, ces véhicules ont fait l'objet de polémiques, étant considérés tantôt comme vecteurs d'une réappropriation saine, douce, et intelligente du territoire, tantôt comme des véhicules accidentogènes, polluants, symboles de l'hyper-capitalisme de la Silicon Valley (Cocquempot, 2019).

Au regard de ces débats, nous proposons la perspective nuancée d'une approche socio-technique de la micromobilité et de ses interfaces info-communicationnelles. Nous traitons les véhicules comme des outils hybrides, ou plus précisément des « transportation-information-communication-technologies (TICTs) » (Hildebrand, 2018 : 349). Selon l'approche socio-technique en SIC, ce n'est qu'à travers des processus sociaux d'appropriation - des outils technologiques eux-mêmes et du monde *via* ces outils (Ben Affana, 2011) qu'une technologie de communication peut entraîner des « effets ». Situés entre le technologique et l'humain pour négocier les tensions entre les deux, les interfaces

info-communicationnelles sont bien positionnés pour étudier l'émergence de la micromobilité et orienter son évolution future.

Dans ce but, nous développons une approche socio-technique des interfaces des véhicules de micromobilité en trois temps : nous allons (1.) identifier l'« essence technique » (Simondon, 1969) des véhicules de micromobilité et (2.) la situer dans le double processus d'appropriation dans lequel ceux-ci sont impliqués. En croisant ainsi l'essence technique avec les processus sociaux de son déploiement, nous construisons une grille d'analyse qui expose des questions centrales pour l'évaluation et le développement futur de ces technologies. C'est à partir de ces questions que nous (3.) identifions les champs d'interventions des interfaces info-communicationnels. Notre contribution s'achèvera par un aperçu d'applications de cette grille dans le cadre d'un projet de recherche empirique en cours, visant à étudier et re-concevoir les interfaces numériques des VAE¹.

1. Essence technique des véhicules de micromobilité

Les définitions courantes de la micromobilité fixent des seuils et plafonds précis pour les véhicules au niveau de leur poids et vitesse. Ainsi, la SAE inclut tout engin d'un poids maximum de 227 kg et d'une vitesse jusqu'à 48 km/h ; le sigle français « EDPM », « Engins de Déplacement Personnel Motorisé », prescrit une vitesse maximale entre 6 et 25 km/h, selon la réglementation française en vigueur depuis le 25 octobre 2019. Si ces critères répondent aux besoins de standardisation industrielle et de réglementation légale, ils ne produisent pas d'orientation durable pour la future évolution de la micromobilité dans un sens plus large.

Nous nous appuyons alors sur une conception plus générale de la technologie sur la base du concept de l'*essence* de l'objet technique de Gilbert Simondon (1969). Selon Simondon, « l'essence technique se reconnaît au fait qu'elle reste stable à travers la lignée évolutive, et non seulement stable, mais encore productrice de structures et de fonctions par développement interne et saturation progressive » (Simondon, 1969 : 43). Nous voyons dans cette essence la réconciliation de deux principes traditionnellement peu compatibles : d'une part la *force motrice* des véhicules, dont l'augmentation au début de l'âge industriel a permis d'accroître la portée, le débit et la vitesse des véhicules ; et d'autre part la *fluidité* avec laquelle les véhicules utilisés permettent de passer à d'autres activités ou d'autres véhicules.

¹ Interfaces pour une Vélocité Électrique Smart (IVES), projet financé par la région Bourgogne-Franche-Comté de 2019 à 2022.

Cette dernière notion, qui se base sur le terme anglais de *seamlessness*, est commune à la sociologie du transport (Urry, 1999) et à la recherche sur la communication mobile (Cumiskey & Hjorth, 2013). Dans les deux champs disciplinaires, elle décrit la facilité avec laquelle notamment les automobiles et les téléphones portables ont permis d'intégrer les grandes innovations du 19^e siècle dans la vie quotidienne. Si le train et le télégraphe permettaient de transporter des gros volumes de biens et signaux à grande vitesse, c'était au prix d'un isolement de ces flux de la vie quotidienne : pour s'en servir, il fallait suspendre ses activités en cours et aller dans une rare gare ou station de télégraphe. La voiture et le téléphone portable ont enfin permis d'entrelacer ces innovations finement dans le tissu de la vie quotidienne au point d'être sans soudure (« seamless ») (von Pape, 2020).

Nous considérons donc la micromobilité comme une nouvelle étape dans cette lignée visant une conjonction entre force motrice et fluidité dans la mobilité humaine. Elle s'appuie sur une nouvelle classe de petits véhicules motorisés, d'infrastructures mécaniques et communicationnelles ainsi que des pratiques correspondantes. Suivant Simondon (1969), nous reconnaissons une certaine autodétermination et une valeur normative inhérente à la force motrice et la fluidité. Cette valeur est parfois reflétée explicitement dans les « déclarations de mission » des entreprises, comme celle du fournisseur de trottinettes électriques *Lime* de « help people move seamlessly throughout their communities » (Lime, 2018 : 2).

Il faut néanmoins mettre ce déterminisme et ces valeurs attachées à une technologie en perspective avec son déploiement individuel et sociétal. Comme nous le montre l'histoire de l'automobile, la force motrice et la fluidité inhérentes à cette technologie n'ont pas empêché la paralysie des bouchons et l'enfermement dans le « système d'automobilité » (Urry, 2004), une fois qu'elle était socialement institutionnalisée. Ces problèmes nous renvoient à la « double médiation de la technique et du social » (Jouët, 2000 : 497) qui intervient dans l'introduction d'une nouvelle technologie. C'est pourquoi l'essence technique ne peut constituer qu'une dimension de notre grille d'analyse (tableau 1), incarnée par les colonnes de la force motrice et la fluidité. Il reste donc à considérer sa dimension sociale (lignes de la grille).

2. Une (ré)-appropriation à deux étapes

La micromobilité en soi est trop abstraite pour faire l'objet d'un processus d'appropriation : ce sont les nouveaux véhicules dont nous pouvons étudier l'appropriation, et le territoire qui est approprié à travers ces véhicules. Dans ces considérations, nous avisons alors l'essence technique de la micromobilité indirectement, en basculant entre deux perspectives dans une sorte de triangulation : pour mettre en relief la force motrice, nous considérons les nouveaux véhicules comme une innovation incrémentale aux moyens de transport de proximité conventionnels, comme les vélos ou la marche à pied qui manquaient de cette force. Et pour mettre en relief l'apport en fluidité, nous les considérons comme une innovation par rapport aux voitures et motos conventionnels, mais aussi - pour prendre en compte l'apport de la numérisation à la fluidité - aux différents véhicules non connectés.

2.1 Appropriation des véhicules

Pour commencer avec l'effet de la *force motrice* dans le cadre d'un transport de proximité, un apport qui semble évident est la réduction de leur propre activité physique des usagers dans les trajets de proximité. Si cette hypothèse se confirme partiellement au moins pour les trottinettes, la réalité est plus complexe (Glenn et al., 2020). Surtout l'assistance électrique des VAE semble au contraire fonctionner comme une sorte d'énergie d'activation, permettant aux usagers de surmonter des barrières qui les empêchaient auparavant de pratiquer le vélo. Ainsi, elle permet à des personnes âgées qui ne se sentent pas (plus) suffisamment fortes pour propulser leur vélo seules, de (re)prendre cette activité progressivement, en ajoutant de plus en plus de leur propre force au moteur et allant de plus en plus loin. Cela peut dans l'idéal les revigorer dans un cercle vertueux, même si la maîtrise des engins dans le trafic urbain dépend de capacités complémentaires (force pour manipuler les véhicules lourds, sens de l'équilibre et de l'orientation), sans lesquelles les usagers, mis en confiance par la force motrice, risquent des accidents (van Cauwenberg et al., 2019). Même pour des cyclistes actifs, l'assistance permet d'élargir le champs des usages du vélo. Elle peut ainsi fournir l'énergie supplémentaire nécessaire pour maîtriser des trajets plus éloignés plus rapidement (de la résidence en banlieue au travail) ou des charges lourdes (transport des enfants à l'école) ou simplement minimiser un effort qui était faisable, mais pas désiré pour

des raisons personnelles ou sociales (aversion pour l'effort physique, crainte d'arriver au travail en sueur).

Pour mettre en relief l'apport de la *fluidité*, nous basculons sur la seconde perspective en partant d'une comparaison avec véhicules motorisés conventionnels. Là encore, nous pouvons nous attendre à un élargissement du champs des utilisateurs et des usages. Les barrières pour devenir usager sont beaucoup moins restrictives pour les véhicules de micromobilité au niveau financier (achat et location moins chers), cognitif et administratif (pas de formation particulière, permis ou plaque d'immatriculation requises). Il paraît également probable que les modes d'utilisation se multiplient. Les usages des véhicules motorisés conventionnels étaient limités, du fait qu'ils devaient s'arrêter aux parkings, garages et gares, souvent séparés des lieux de la vie quotidienne par le « dernier kilomètre » (Aguilera, Dablanc & Rallet, 2018) et en soi des « non lieux » stériles pour la plupart des usagers (Augé, 1992). En revanche, les véhicules de micromobilité peuvent transporter (ou au moins accompagner) les usagers parfois jusqu'à l'intérieur des espaces de travail, de vie et de loisirs, et dans d'autres moyens de transport. Cela rappelle comment le smartphone avait porté internet des environnements stériles des PCs dans les mains des usagers, les accompagnant dans la riche complexité de leur vie quotidienne et ainsi engendrant une explosion de nouvelles applications (Humphreys, Karnowski, & von Pape, 2018). Ces projections d'une micromobilité fluide dépendent aussi de la numérisation qui doit alléger les usagers d'un nombre croissant de tâches lourdes pendant les trajets (systèmes de transmission automatique, de navigation) et entre les trajets (verrouillage automatique, surveillance de la pression des pneus, etc.). Cette tendance, que certains considèrent comme les premiers pas vers des véhicules de micromobilité autonomes (Townsend, 2020), permettrait aux usagers pendant les trajets d'allouer une partie de leur attention à d'autres activités pour compléter l'expérience (écouter de la musique, parler au téléphone), ou l'augmenter (en recevant des informations sur les lieux qu'ils traversent ou les connexions successives). Et ils pourraient déléguer l'entretien des véhicules à un ensemble d'auto-diagnostics, mises à jour à distance et interventions professionnelles comme c'est déjà le cas dans le domaine de l'automobile. Mais il faut pondérer ces gains de facilité avec les risques d'une dépendance des fournisseurs de produits et services (de navigation, réparation, etc.), d'une surveillance et d'autres risques courants de la numérisation (Royackers et al., 2018).

Il reste à ajouter que ces retombées de la micromobilité risquent d'être distribuées inégalement, de sorte que les inégalités physiques qu'elle promet de surmonter notamment au profit des plus âgés risquent d'être remplacées par des nouvelles inégalités socio-économiques au détriment de ceux qui ne peuvent pas financer la nouvelle technologie, comme cela a été observé pour d'autres technologies d'assistance (MacDonald & Clayton, 2013).

2.2 (Ré-)appropriation du territoire à travers les véhicules

Pour continuer sur l'appropriation du territoire, nous nous appuyons sur une conception interdisciplinaire large de ce dernier comme « tout espace socialisé, approprié par ses habitants » (Baud, Bourgeat & Bras, 2003 : 138). Si cette notion admet que le territoire relève de certaines conditions et transformations naturelles (tectoniques, climatiques...), elle met en avant sa construction sociale par une multitude d'acteurs (politiques, économiques...) et focalise tout particulièrement les processus qui se font en aval de cette construction, dans le microcosme des habitants/usagers individuels. Gellereau (2003 : 7) met en avant la « subjectivité du territoire » qui souligne « combien la ville est aussi un terrain que l'habitant travaille » à travers des pratiques quotidiennes individuelles et collectives (trajets réguliers, pratiques économiques, culturelles ; cf. Lynch, 1976) et des représentations (lieux significatifs, distances perçues ; Proshansky et al., 1983).

Ces éléments nous permettent d'interroger le rôle des véhicules de micromobilité pour l'appropriation du territoire, en considérant la *force motrice*, et ensuite la *fluidité*. Une distinction basique dans l'analyse des territoires urbains est celle entre des environnements proches et plus éloignés. Elle sert à démarquer un « quartier perçu et vécu » (Di Méo, 1994 : 265) et à évaluer l'accessibilité de commerces, de stations de transport public et d'autres lieux-clés, à partir d'un endroit donné ou dans toute une zone. La proximité peut être mesurée en distance kilométrique, mais aussi en métriques plus proches de l'expérience des usagers, tels que le temps passé pour le déplacement ou encore l'effort physique et cognitif pour le faire (Gil & Vilhelmson, 2019). C'est selon ces mesures plus subjectives que la *force motrice* des véhicules de micromobilité, avec les gains en vitesse, portée et facilité décrits dans la section précédente, pourrait aboutir à un élargissement des quartiers perçus. Les véhicules pourraient ainsi activer les « forces centrifuges de la mobilité facilitée » (Halleux, 2004 : 201) – un phénomène qu'Halleux avait observé pour les voitures et que Townsend (2020) a appliqué à la micromobilité : alors que la voiture avait conduit à un étalement (« sprawling »)

des villes à travers la naissance de quartiers dortoirs en périphérie, les véhicules de micromobilité pourraient apporter un « micro-étalement » (« microspawling », Townsend, 2020 : 198) au niveau des quartiers perchés. La bibliothèque à 3kms, l'arrêt de métro à 4kms sont alors perchés comme appartenant au quartier, car accessibles en 10 minutes et sans effort. Or, pour que cet élargissement devienne une réalité organique et vécue, il faudrait aussi que les usagers puissent se projeter cognitivement dans le terrain élargi et qu'ils puissent se l'approprier par des pratiques quotidiennes et une identification symbolique.

Sur ce, nous basculons notre perspective sur la question de la *fluidité*, et donc de l'affordance de la micromobilité d'entrelacer le transport dans la vie quotidienne. Si elle permet donc de disposer d'une mobilité motorisée presque n'importe où, n'importe quand, comme le smartphone l'avait fait pour internet, ce dépassement des restrictions familiales peut aussi avoir un effet désorientant et paralysant. Comme l'usage du téléphone portable devait être maîtrisé individuellement (pour ne pas en être distrait tout le temps) et négocié (pas de longues conversations en bus, ...), les véhicules de micromobilité doivent trouver leur place dans un nouvel équilibre dans un transport multi-modal et dans les pratiques de mobilité individuelles (pour ne pas perdre l'habitude saine de marcher, comme indiqué ci-dessus). Dans les termes du sociologue Hartmut Rosa (2014), il faut que les véhicules soient « synchronisés » avec la vie individuelle et collective afin qu'elles puissent « résonner » avec les territoires. Si cela réussit, la fluidité pourrait renforcer les interactions humaines dans des quartiers élargis et privilégier une économie de proximité aux allers-retours entre le centre et la périphérie, établis par l'automobile. Ou alors, les véhicules de micromobilité pourraient isoler leurs usagers de leurs quartiers, en remplaçant les déplacements à pied par des transferts accélérés aux prochains hubs de transport public, sans prise en compte de l'environnement local.

Encore une fois, une dynamique sociale risque de distribuer ces avantages et inconvénients de manière inégale. Ainsi, les parcs de véhicules mis en place par les entreprises privés couvrent davantage de quartiers privilégiés économiquement (Mora & Moran, 2020), et certains empêchent même leurs usagers de quitter ces zones par des systèmes de géorepérage (Meng, Somenahalli & Berry, 2020). La logique économique derrière ces contraintes, que les quartiers privilégiés promettent un meilleur retour sur l'investissement des fournisseurs - est contraire au principe du service public de mettre en place des véhicules pour rebalancer des déséquilibres sociaux en accès à la mobilité.

3. Quels champs d'interventions des interfaces info-communicationnelles ?

Poster (1995 : 20) définit l'interface homme-machine comme ce qui « stands between the human and the machinic, a kind of membrane dividing yet connecting two worlds that are alien to and also dependent on each other ». Les interfaces de micromobilité - sous forme d'écrans embarqués, bornes de location, applications smartphone, mais aussi surface tactile d'un véhicule etc. - se situent pleinement entre les dimensions technologiques et sociales de notre analyse. Ils sont alors bien situés pour gérer les tensions entre les tendances apportées par l'essence de la technologie et les relations existantes, et potentiellement y intervenir dans un sens souhaité.

Pour identifier leur champs d'intervention et leurs limites, nous investissons donc les quatre champs au coeur de notre grille (tableau 1). Au niveau de *l'appropriation de la force motrice offerte par les véhicules*, nous avons identifié le besoin d'accompagner l'assistance purement motrice par un soutien plus complet, notamment pour des usagers fragiles. Quant aux usagers sur-confiants, les interfaces pourraient les alerter en fonction de différents paliers de vitesses atteintes, et elles pourraient leur signaler des comportements à risque (conduite sinueuse, etc.). Cela pourrait se faire par des tutoriels intégrés dans les ordinateurs de bords ou applications smartphones (Ortet et al., 2019), mais il faudrait l'accompagner par d'autres solutions hors interfaces, soit techniques (systèmes de stabilisation automatique), soit humaines (vélo-écoles), soit infrastructurelles (des pistes cyclables).

Concernant *l'appropriation des véhicules au niveau de la fluidité*, les interfaces peuvent orienter les usagers face à la multitude des usages possibles. Ils pourraient leur suggérer différents modes de déplacement (sportif, professionnel, découverte, loisir) et y adapter non seulement la force motrice, mais aussi la navigation, le réglage de l'offre de divertissement sur l'écran ou sur smartphone (musique, appels), etc. En fonction du mode et de la situation de trafic, ils pourraient filtrer les signaux à l'attention des usagers pour leur transmettre des notifications (appel entrant), les divertir ou alors les protéger contre telles ou telles distractions. Les interfaces pourraient même décourager ou inhiber des usages problématiques, comme la consultation d'un texto (Dunand, 2017) ou un bricolage dangereux du véhicule.

Concernant le rôle joué par la *force motrice dans l'appropriation du territoire*, les interfaces pourraient aider les usagers dans la “conquête de leurs quartiers élargis”. Cela dépend déjà de la capacité des usagers d’y situer et d’y identifier des destinations significatives et de s’y projeter eux-mêmes. Si cette demande revient principalement à un bon système de navigation, on pourrait y intégrer d’autres informations, comme une visualisation continue du terrain qui reste à la portée des batteries sur la carte (charge suffisante pour un aller ou un aller-retour), comme une forme concentrique autour de l’usager qui se rétrécit avec l’épuisement des piles (Brethon, Jacques, Pinna & Sadoine, 2020).

Concernant, enfin, le rôle de la *fluidité pour l'appropriation du territoire*, les interfaces peuvent intervenir en sensibilisant les usagers aux opportunités qui s’ouvrent à eux à l’intérieur du territoire qu’ils traversent. Il s’agit déjà d’éviter le scénario d’une “annihilation” de l’espace par des véhicules rapides, faciles à conduire et peut-être même connectés à une offre communicationnelle (musique, téléphone) qui pourraient isoler les usagers de leur environnement. Les interfaces pourraient en plus mettre activement en avant certaines opportunités significatives pour les usagers, comme le passage d’un bus qui pourrait les amener plus rapidement à la destination ou la présence d’un nouveau marché à côté du chemin. Il serviraient alors comme ce que Ling appelle des « méso-scopes » (Ling, 2019 : 2793) : opérant entre la réalité augmentée, qui met en avant des aspects de l’environnement immédiat, et un télescope, qui nous montre ce qui est très loin, le méso-scope nous indique les opportunités qui se trouvent juste au-delà de notre champ de vision, comme le bus passant derrière un pâté de maisons. Cette tâche de filtrer et augmenter la perception pour répondre aux désirs des usagers, mais aussi les sensibiliser à leur environnement - et sans les distraire du trafic - rentre parfaitement dans les compétences des interfaces.

Ceci nous amène aux enjeux plus généraux qui sont marqués dans la troisième colonne et la troisième ligne du tableau. Si l’enjeu général au niveau de l’appropriation du véhicule semble de permettre à un maximum d’usagers de profiter pleinement des fonctionnalités sans courir de danger pour eux ou pour d’autres, un enjeu sous-jacent est celui de l’autonomie des usagers. La surveillance du comportement des usagers, l’encouragement de certains usages ainsi que le découragement ou l’inhibition d’autres sont des contraintes importantes de leur autonomie et leur vie privée. Ces intrusions contredisent en plus la culture du vélo, qui est beaucoup basée sur l’idéal du bricolage autonome (Furness, 2010).

Pour terminer avec les enjeux généraux des interfaces au niveau des essences technologiques et des valeurs qui leurs sont inhérentes dans le sens de Simondon (dernière ligne du tableau), l'enjeu pour la force motrice est d'en faire une énergie activante, qui permet aux usagers d'y apporter leur propre force et qui leur sert à augmenter leur prise sur le territoire. Sinon, elle pourrait avoir un effet paralysant sur les usagers, qui ne feraient plus d'effort physique s'appliqueraient plus pour se déplacer et ne pourraient plus se projeter dans le territoire. Au niveau de la fluidité, l'enjeu est d'en faire une force constructive qui permet de développer des nouveaux usages et nouveaux rapports au territoire, là où elle détruit la force structurante des anciennes formes. Sans l'orientation des interfaces, elle risquerait sinon d'entraîner une sorte d'entropie destructive des usages et du territoire.

Tableau 1 : grille d'analyse socio-technique des interfaces de la micromobilité

Essence technique Déploiement	Force motrice	Fluidité	Enjeux (au niveau de l'appropriation)
Appropriation du véhicule	champs d'interventions : soutien cognitif, technique complémentaire à force motrice ; encourager pour un usage sain	champs d'intervention : proposition de modes de déplacement, filtrer les signaux locaux et médiatisés, décourager ou empêcher des usages	accès aux véhicules ; diversité des usages ; effets positifs de l'activité pour la santé; respect de leur vie privée et leur autonomie
(Ré)Appropriation du territoire	champs d'intervention : situer des destinations significatifs dans le périmètre élargi ; proposer des chemins pour s'y projeter	champs d'intervention : sensibiliser pour le territoire ; intéresser l'individu, mais le sensibiliser aussi aux enjeux collectifs	accès égalitaire au territoire ; maintien d'une structure cohérente du territoire face au risque d'un transport hyper-individualisé
Enjeux/Bilan (au niveau des valeurs techniques inhérentes)	fonctionnement de la force motrice comme une énergie activante des usagers qui permet d'élargir leur territoire et non comme une force incapacitante.	fonctionnement de la fluidité comme constitutive des nouveaux usages et rapports aux territoires, non pas comme annihilant l'espace	

3. Conclusion

Cet article vise à rendre l'émergence de la micromobilité théoriquement et empiriquement tangible pour les chercheurs en information-communication, afin qu'ils puissent y apporter ultérieurement leur analyse et leur accompagnement propédeutique critique. Il considère les véhicules de micromobilité comme des technologies hybrides, intégrant une dimension de transport avec une dimension info-communicationnelle. Ce postulat nous permet d'appliquer une perspective socio-technique courante dans la recherche sur les usages des nouvelles technologies de communication. Nous identifions, par une analogie avec l'émergence de la communication mobile, les deux essences technologiques que la micromobilité arrive à concilier - force motrice et fluidité, et nous les croisons avec les deux processus d'appropriation dans lesquels les véhicules sont impliqués. C'est à ce croisement du technologique et du social que les interfaces info-communicationnelles de la micromobilité peuvent influencer l'évolution future de cette technologie. Les interfaces peuvent apporter un soutien cognitif aux usagers pour maîtriser les engins puissants et profiter des nouveaux usages et territoires accessibles au-delà de leurs quartiers habituels, mais aussi dans leur sein. Mais nous avons aussi démontré les limites de leurs marges de manoeuvre et le besoin d'initiatives sociales, d'aménagements du territoire, etc. qui assure que les technologies et les territoires soient aux services de tous les habitants et ne délèguent pas les problèmes à des appareils techniques. Finalement, les dangers pour l'autonomie et la vie privée des usagers et la culture des vélos, trottinettes, etc. comme technologies accessibles au bricolage de chacun ont été mis en avant.

La grille d'analyse issue de ses réflexions n'est qu'une première étape qui doit être élargie théoriquement et enrichie empiriquement dans différents contextes. Nous avons débuté une première mise à l'épreuve dans le cadre d'un projet de recherche sur les *Interfaces pour une vélocité électrique smart* (IVES). Ce projet répond aux besoins identifiés dans notre analyse par son interdisciplinarité, ses méthodes, et sa dimension critique : il réunit des chercheurs représentant les perspectives techniques (spécialistes en informatique et mécanique), mais aussi les perspectives sur l'appropriation des nouvelles technologies (information-communication, psychologie) et sur l'appropriation du territoire (géographie, sémiotique de l'espace). Pour concrétiser la réflexion et le travail sur les interfaces, le projet

intègre non seulement des experts en interaction homme-machine, mais aussi des représentants de constructeurs locaux de VAE, de collectivités territoriales, des associations de cyclistes et des usagers individuels. La grille occupera dans un premier temps une fonction heuristique afin de dresser un inventaire des pratiques communicationnelles en véломobilité électrique, en combinant plusieurs approches méthodologiques : à travers des entretiens qualitatifs avec les usagers en présence de leurs véhicules, en les accompagnant dans la ville pour comprendre les modes d'appropriation du territoire avec ces véhicules, et à travers des observations quantitatives des usagers à différents endroits de la ville. La grille servira aussi à analyser des tendances au niveau des interfaces info-communicationnelles pour les VAE. Ces travaux empiriques seront ensuite portés à un niveau plus concret dans des séances de co-créativité sur des futurs développements potentiels, en collaboration entre des usagers, des professionnels dans la construction des véhicules et des membres d'associations. Dans cet étape, la grille permettra enfin de s'assurer que nos questions et observations soient sensibles aux problématiques sociales plus profondes (égalité d'accès à la mobilité, autonomie des usagers, intégrité des espaces urbains) qui se trouvent souvent derrière les préoccupations immédiates des usagers et concepteurs.

Références

- Aguilera, A., Dablanc, L., & Rallet, A. (2018). L'envers et l'endroit des plateformes de livraison instantanée : Enquête sur les livreurs micro-entrepreneurs à Paris. *Réseaux*, n° 212, p. 23-49.
- Augé, Marc (1992). *Introduction à une anthropologie de la modernité*. Paris, Seuil.
- Baud P., Bourgeat S., & Bras C. (2003). *Dictionnaire de géographie*. Paris, Hatier.
- Ben Affana, S. (2011). Une double appropriation d'un groupe de discussion. *Recherches Qualitatives*, vol. 29, n° 3, p. 57-76.
- Brethon, L., Jacques, L., Pinna, C., & Sadoine, V. (2020). *Benchmark des interfaces et étude des tendances*. Rapport d'étape dans le cadre du projet IVES. Esta School of Business & Technology, Belfort.
- Cocquempot, N. (2019). Extinction Rébellion justifie le sabotage de trottinettes en libre-service, objets roulants « briseurs de grèves ». *Le Monde*, 06.12.2019. Consulté sur

- https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/12/06/des-trottinettes-en-libre-service-ont-ete-sabotees-lors-des-manifestations-du-5-decembre_6021965_3234.html
- Cumiskey, K. M., & Hjorth, L. (2013). Between the seams: Mobile media practice, presence and politics. In K.M. Cumiskey & L. Hjorth (éds.), *Mobile Media Practices, Presence and Politics*, p. 15-26. New York, Routledge.
- Décret n° 2019-1082 du 23 octobre 2019 relatif à la réglementation des engins de déplacement personnel. Consulté sur :
- <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2019/10/23/INTS1913464D/jo/texte>
- Di Méo, Guy (1994). Épistémologie des approches géographiques et socio-anthropologiques du quartier urbain. *Annales de géographie*, n° 577, p. 255-275.
- Dunand, E. (2017). *Pays-Bas : une appli pour bloquer les smartphones des jeunes cyclistes*. Consulté sur :
- <http://www.leparisien.fr/high-tech/pays-bas-une-appli-pour-bloquer-les-smartphones-de-s-jeunes-cyclistes-23-06-2017-7081407.php>
- Furness, Z. (2010). *One less car. Bicycling and the Politics of Automobility*. Philadelphia, Etats-Unis : Temple University Press.
- Gellereau, M (2003). « Nous et les autres : les représentations des identités culturelles au service de nouveaux territoires ? », *Études de communication*, n°26, p. consulté sur : <http://edc.revues.org/index99.html>
- Gil Solá, A., & Vilhelmson, B. (2019). Negotiating proximity in sustainable urban planning: A swedish case. *Sustainability*, vol. 11, n° 1, p. 31.
- Glenn, J., Bluth, M., Christianson, M., Pressley, J., Taylor, A., Macfarlane, G.S., & Chaney, R.A. (2020) Considering the Potential Health Impacts of Electric Scooters: An Analysis of User Reported Behaviors in Provo, Utah. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, p. 6344.
- Halleux, J.-M. (2004). Les forces centrifuges de la mobilité facilitée, le système des quotidiennetés urbaines et la recomposition des espaces urbains. In B., Montulet & V., Kaufmann (éds.), *Mobilités, fluidités... libertés ?* (pp. 201-216). Bruxelles, Belgique: Publication des Facultés universitaires Saint-Louis.
- Hildebrand, J. M. (2018). Modal media: Connecting media ecology and mobilities research. *Media, Culture & Society*, vol. 40, n° 3, p. 348–364.

- Humphreys, L., Karnowski, V. & von Pape, T. (2018). Smartphones as Metamedia. *International Journal of Communication*, n° 12, p. 2793–2809
- Jouët, J. (2000). Retour critique sur la sociologie des usages. *Réseaux*. vol. 18, n° 100, p. 487-521.
- Lime (2000). Shared Mobility Pilot Program Application. Consulté sur : <https://www.smgov.net/uploadedFiles/Departments/PCD/Transportation/LIME%20-%20Scooter%20and%20Bike.pdf>
- Ling, R. (2019). Cars and Contemporary Communication| Mobile Canvassing: Individual Addressability and the Move Toward Automated Transportation. *International Journal of Communication*, vol. 13, p. 2793–2810.
- Lynch, K. (1976). *L'image de la cité*. Paris, Dunod.
- Meng, L., Somenahalli, S., & Berry, S. (2020). Policy implementation of multi-modal (shared) mobility: review of a supply-demand value proposition canvas. *Transport Reviews*, vol. 40, p. 670-684.
- Macdonald, S. J., & Clayton, J. (2013). Back to the future, disability and the digital divide. *Disability & Society*, vol. 28, n° 5, p. 702-718.
- Mora, R., & Moran, P. (2020). Public Bike Sharing Programs under the Prism of Urban Planning Officials: The Case of Santiago de Chile. *Sustainability*, vol. 12, n° 14, 5720.
- Ortet, C. P., Costa, L.V., & Veloso, A.I. (2019). Jizo: A Gamified Digital App for Senior Cyclo-Tourism in the miOne Community. In, N. Zagalo et al. (eds.), *International Conference on Videogame Sciences and Arts*, p. 195-207. Cham, Suisse, Springer.
- Poster, M. (1995). *The second media age*. Chichester, Royaume-Uni, John Wiley & Sons.
- Proshansky, H.M., Fabian, A., Kaminoff, R. (1983). Place Identity : physical world socialization of the self. *Journal of Environmental Psychology*, vol. 3, p. 57-83.
- Rosa, H. (2014). *Aliénation et Accélération. Vers une théorie critique de la modernité tardive*. Paris : La découverte.
- Royackers, L., Timmer, J., Kool, L., & van Est, R. (2018). Societal and ethical issues of digitization. *Ethics and Information Technology*, vol. 20, n° 2, 127-142.
- SAE International, *J3194: Taxonomy and Classification of Powered Micromobility Vehicles*, Consulté sur : https://www.sae.org/standards/content/j3194_201911/

- Shaheen, S., & Cohen, A. (2020). Mobility on demand (MOD) and mobility as a service (MaaS): early understanding of shared mobility impacts and public transit partnerships. *Demand for Emerging Transportation Systems*, p. 37-59. Berkeley, Etats-Unis, Elsevier.
- Simondon, G., (1969). *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris, Aubier.
- Townsend, A. (2020). *Ghost Road. Beyond the Driverless Car*. New York, Etats-Unis, W. W. Norton & Company.
- Urry, J. (1999). *Automobility, car culture and weightless travel: A discussion paper* (Lancaster University, Lancaster, England). Consulté sur : <http://www.lancaster.ac.uk/fass/resources/sociology-online-papers/papers/urry-automobility.pdf>
- Urry, J. (2004). The 'system' of automobility. *Theory, Culture & Society*, vol. 21, n° 4-5, p. 25-39.
- van Cauwenberg, J., de Bourdeaudhuij, I., Clarys, P., de Geus, B., & Deforche, B. (2019). E-bikes among older adults: benefits, disadvantages, usage and crash characteristics. *Transportation*, vol. 46, n° 6, p. 2151-2172.
- von Pape, T. (2020). Autonomous Vehicles in the Mobility System. In, R. Ling, L. Fortunati, G. Goggin, S. S. Lim, & Y. Li (eds.) *The Oxford Handbook of Mobile Communication and Society* (p. 501-516). Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press.