

Patricia Delhomme, Clément Laverdet, Thierry Meyer

Identification des situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP en Ile-de-France : expérience subjective du risque et causes attribuées

Projet INTEREDP, financé par la DSR-ONISR

Séminaire du réseau ELUE

Jeudi 8 juin 2023

Lyon, château de Montchat

• Autres personnes impliquées

- Etudiantes de Master 1 de l'Université Paris Nanterre en stage au LaPEA de l'université Gustave Eiffel :
 - Morgane JEAN
 - Anastasia VOTAVA
- Etudiant de Master 1 de l'Université de Cagliari - Italie- en échange ERASMUS+ dans le cadre du programme EDUC (European Digital UniverCity) à l'Université Paris Nanterre :
 - Marco MATTANA



LES ENGINS DE DEPLACEMENT PERSONNELS (EDP)

- Catégories d'EDP plus ou moins fréquentes
- Trottinettes avec une grande variabilité d'équipements



BIEN CIRCULER EN TROTINETTE ÉLECTRIQUE

CASQUE RECOMMANDÉ

VÊTEMENT RÉTRO-RÉFLÉCHISSANT RECOMMANDÉ

25
25 KM/H

1
1 PERSONNE

-12
12 ANS MINIMUM

CASQUE AUDIO INTERDIT

TROTTOIRS INTERDITS

FEUX AVANT ET ARRIÈRE OBLIGATOIRES*

AVERTISSEUR SONORE OBLIGATOIRE*

FREINS OBLIGATOIRES*

DISPOSITIFS RÉTRO-RÉFLÉCHISSANTS OBLIGATOIRES*

* À PARTIR DU 1ER JUILLET 2020

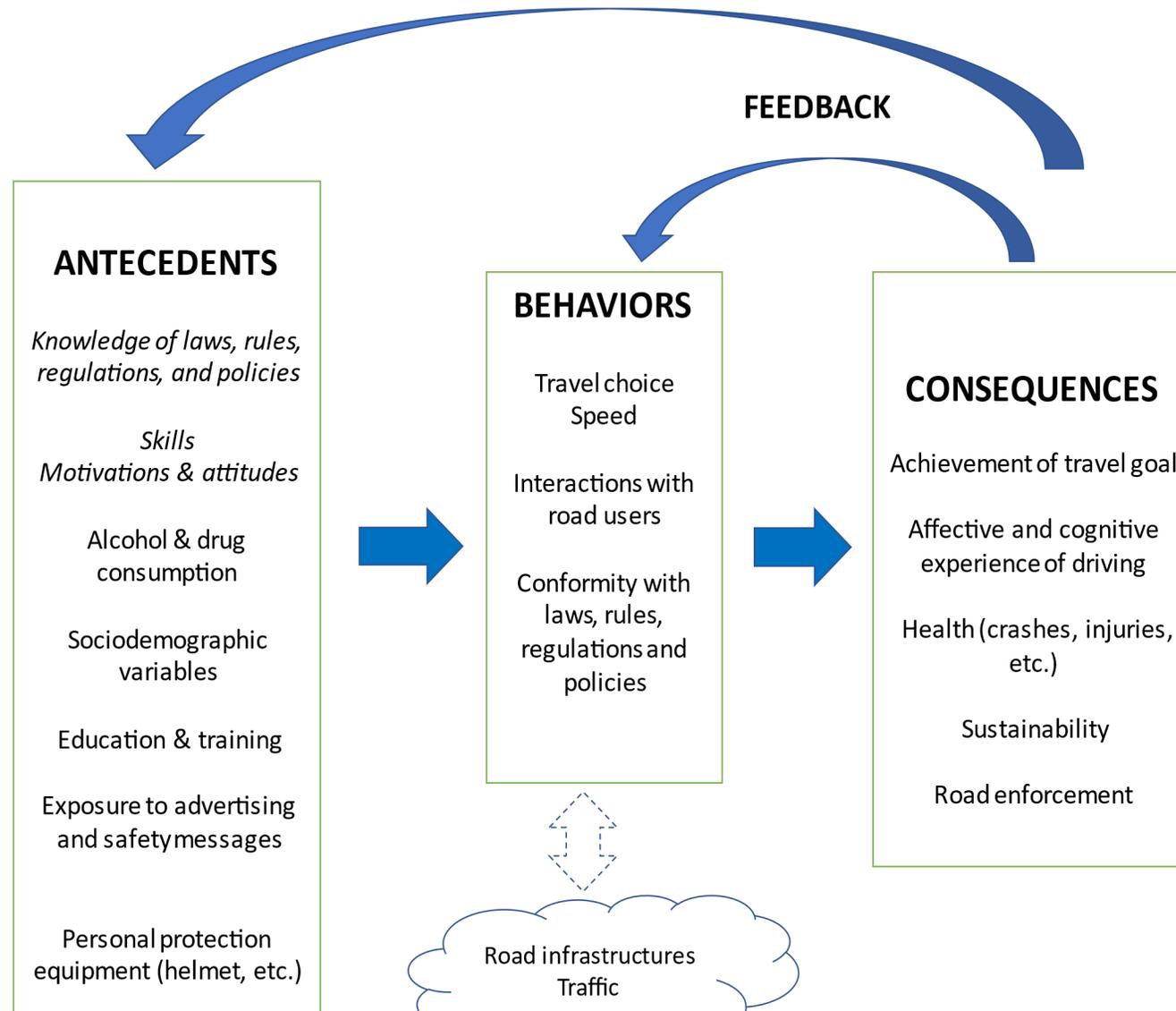


EDP à moteur : pas de définition consensuelle

Revue de littérature sur les études publiées entre 2018 à juillet 2021 sur les EDP à moteur

Laverdet, C., Malola, P., Meyer, T., & Delhomme, P. (2023, In press). Electric Personal Mobility Device Driver Behaviors, Their Antecedents and Consequences: A Narrative Review. *Journal of Safety Research*.

Classement des résultats des études sur les utilisateurs d'EDPM en référence au modèle ABC (adapté de Geller, 2001)



Identification des situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP et causes attribuées par les usagers (préparation du projet : 2019)

- Utilisateurs d'EDPM sont apparus récemment en France (2010)
- en Ile-de-France : une des régions où il y a le plus d'accidents impliquant un utilisateur d'EDP
- accidents des utilisateurs d'EDP avec des automobilistes, des cyclistes et des piétons

Comme pour tout usager, se déplacer dans le système routier

- Activité au cours de laquelle l'utilisateur d'EDP doit gérer des interactions avec l'infrastructure (incluant la législation) et les autres usagers de la route
 - Basée sur la co-opération entre tous les usagers impliqués
 - Dans le meilleur des cas, des presque-accidents peuvent se produire

Les situations à risque impliquant un EDP

Situations qui auraient abouti à un accident, sans action correctrice de la part des utilisateurs d'EDP ou de la part d'autres usagers impliqués dans l'interaction : **presque-accidents** « PA » (définition adaptée de Palat & Delhomme, 2018)

Originalité de notre démarche : double point de vue des usagers sur les situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP

- utilisateurs d'EDP
- automobilistes,
- cyclistes et piétons



Objectif

Identifier les situations éprouvées comme à risque par les usagers eux-mêmes : expérience subjective du risque

Sur la base de ces situations éprouvées comme à risque, de la gestion des erreurs, l'expérience se développe et permet d'améliorer les habiletés.

Méthode (une des études du projet INTEREDP)

- Données recueillies en ligne par carnets de bord et questionnaire post étude
- Compléter un carnet de bord trois fois par semaine pendant un mois
 - le lundi matin sur leur mobilité du vendredi au dimanche soir,
 - le mercredi matin sur leur mobilité du lundi au mardi soir,
 - le vendredi matin sur leur mobilité du mercredi au jeudi soir.

Carnets de bord en ligne

Pour chaque intervalle de temps (e.g., du lundi au mardi soir), en réponse à des questions fermées, les participants devaient renseigner :

- S'ils s'étaient ou non déplacés selon le mode de transport d'intérêt pour l'étude,

- si oui, les déplacements effectués (e.g., km parcouru)

Selon les modes de transports ...

- Combien de situations à risque les utilisateurs d'EDP avaient rencontrées
 - Combien de situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP les utilisateurs d'autres modes de transport (automobilistes, cyclistes ou piétons) avaient rencontrées

Carnets de bord en ligne

Pour chaque situation à risque rencontrée impliquant un EDP, les participants des deux groupes devaient répondre à différentes questions

- Questions fermées

e.g., horaire, lieu où s'est produit l'événement à risque, usagers impliqués dans la situation, impact émotionnel auto-rapporté.

- Questions ouvertes

- « Décrivez l'événement en quelques phrases »

EX. de verbatim « J'allais tout droit sur ma file, une voiture m'a dépassé, puis a tourné à droite, me coupant la route. »

puis

- « Veuillez expliquer le plus objectivement possible ce qui a provoqué, selon vous, cet événement »

Quand a été lancé le projet INTEREDP? Après le dernier confinement ...

- Période de covid ...
 - Pré-tests (situations à risque rencontrées par l'utilisateur de trottinette électrique s'il utilise fréquemment sa trottinette vs. rarement chaque semaine)
 - Pas facile pour obtenir des devis de prestataires pour le recrutement des participants !!
 - Commencer la revue de question

Chronologie

Début 2021 : comité d'Ethique de l'Université Gustave Eiffel

De juin à mi-août 2021, prestataire (Panelabs) :

- Recrutement des participants avec indemnisation
- Passation de l'étude en ligne

Les données ont été collectées et stockées à l'Université Gustave Eiffel en conformité avec le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD).

Echantillon

- **221 participants**, entre 18 et 64 ans, dont 35% d'hommes, circulant en Île-de-France
- Critères d'inclusion : utiliser au moins 5 jours par semaine, pour des trajets de plusieurs dizaines de minutes le mode de transport principal pour lequel ils ont été recrutés
- Les utilisateurs qui circulent régulièrement en EDP en Île-de-France ne possèdent pas de voiture dans la plupart des cas. L'EDP n'est pas un substitut à la voiture (comme dans la littérature internationale)

Parmi ces 221 participants

- **99 sont utilisateurs d'EDP**

- 18 utilisateurs d'EDPnM: dont 16 utilisateurs de trottinettes non motorisées
- 81 utilisateurs d'EDPM : dont 78 utilisateurs de trottinettes électriques : 48 possèdent leur propre trottinette électrique et 30 en louent régulièrement

- **122 utilisateurs d'autres modes de transport qu'un EDP**

- 45 automobilistes
- 45 cyclistes : dont 13 utilisateurs de vélo électrique
- 32 piétons

Questionnaire post-étude en ligne

- les avantages et inconvénients attribués aux EDP
- la connaissance de la réglementation des EDPM
- les participants étaient également invités à rapporter les situations à risque (PA) et les accidents (nombre et types) impliquant un utilisateur d'EDP qu'ils ont rencontrés au cours des 2,5 ans avant l'étude

Résultats

- Méthode d'analyse des réponses aux questions ouvertes
- Carnets de bord
- Questionnaire post-étude

Analyse des données verbales

- Une analyse thématique a été réalisée sur les réponses aux questions ouvertes à propos de chaque situation à risque impliquant un utilisateur d'EDP.
- Analyse des lexiques et regroupements en catégorie sous R.

Termes et expressions régulières pour attribuer des dysfonctionnements ou des défauts aux EDP impliqués dans une situation à risque

Thématique	Lexique
Silence	silenc (?!il ma)(rien pas) entendu (absc?ence de sans) bruit
Dysfonctionnement	la trottinette a freiné seule mauvais réglage des freins trotinette pzs de lumière dessus la trottinette n'a pas voulu pivoter rapidement à droite probleme de direction le guidon était bloqué batterie perdu en puissance pas assez charger ma trottinette ma roue a crevée

Résultats : carnets de bord

- Dans l'ensemble de l'échantillon (N=221, utilisateurs d'EDP, automobilistes, cyclistes et piétons)
 - Presque les trois-cinquièmes des participants, N = 129 (58,4 %) rapportent des situations à risque pendant un mois
 - Ils recensent **en moyenne 1,4 situations à risque** (min = 0, max = 21)
 - soit **306** situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP.
- Les 99 utilisateurs d'EDP recensent en moyenne **2 situations à risque dans lesquelles ils sont impliqués** ($SD = 2,06$, min = 0, max = 13)
 - soit **188** situations à risque, et signalent aussi 3 témoignages de situations à risque
- Les 122 utilisateurs d'autres modes de transport (automobilistes, cyclistes et piétons) interagissant avec un utilisateur d'EDP recensent en moyenne **1,4 situations à risque dans lesquelles ils sont impliqués** ($SD = 1,86$, min = 0, max = 13)
 - soit **77** situations à risque et signalent aussi 38 témoignages.

Description des situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP

- Les causes rapportées par l'ensemble des usagers s'inscrivent dans quatre catégories (par ordre de fréquence) :
 - les comportements des autres usagers
 - les problèmes de l'infrastructure (incluant les conditions météorologiques)
 - les comportements du répondant
 - les problèmes du véhicule (l'EDP)

Causes attribuées aux situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP

Catégories globales des causes attribuées aux situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP (pourcentage des répondants et des situations à risque rapportées)

Catégories globales	Répondants		Situations recensées par les utilisateurs d'EDP (% des 188 situations)		Situations rapportées par les utilisateurs d'autres modes de transport qu'un EDP (% des 77 situations)
	Utilisateur d'EDP (% des 73 répondants)	Utilisateurs d'autres modes de transport qu'un EDP (% des 43 répondants)	Seulement le répondant	Plusieurs usagers	
Comportement à risque d'autrui	69,9	97,67		52,66	97,4
Problème de l'infrastructure	63,0	16,28	31,91	9,57	11,7
Comportement à risque du répondant	34,2	2,33	14,89	8,51	1,3
Problème du véhicule (l'EDP)	15,1	4,65	5,85	1,60	2,6

Plusieurs de ces catégories globales peuvent coexister pour expliquer une même situation à risque

Mais plusieurs causes peuvent coexister

Thématiques des causes attribuées aux situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP

Problème attribué à/au				Situations à risque (% pour chaque catégorie de répondants)				
l'infrastructure (incluant la météo)	Autrui	Répondant	Véhicule EDP	EDPM	EDPnM	Voiture	Vélo	Piéton
	X			37,65	53,85	84,21	87,50	82,6
X				22,84	11,54	2,63	6,25	
X		X		10,49	15,38			
X	X			6,79	3,85	10,53	6,25	8,7
		X		6,17	15,38			
			X	5,56				
	X	X		4,32		2,63		
				1,85				
	X		X	1,23				8,7
X			X	1,23				
X	X	X		1,23				
X	X		X	0,62				

Par type d'utilisateurs : les utilisateurs d'EDP

Situations à risque n'impliquant que l'utilisateur d'EDP

Près de 4 situations à risque sur 10 n'impliquent que l'utilisateur d'EDP (soit **77** situations).

- Ces situations à risque sont attribuées à :
 - des problèmes de l'infrastructure qui correspondent essentiellement à des défauts du revêtement (trous, crevasses, etc.) et des obstacles transitoires (branches, feuilles, graviers et des travaux).
 - parfois au comportement de l'utilisateur d'EDP (problème d'attention pour expliquer pourquoi il a roulé dans un trou, la vitesse excessive peut expliquer la difficulté à éviter de chuter sur la chaussée glissante, ou/et l'utilisation du téléphone portable)
 - dans une moindre mesure à un problème du véhicule (l'EDP) comme un problème de frein.
- Ces situations à risque ont eu lieu sur la chaussée (hors intersection), les pistes cyclables, aux intersections ou sur le trottoir.

Par type d'utilisateurs : les utilisateurs d'EDP

Situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP en interaction avec d'autres usagers

Près de 6 situations à risque sur 10 où l'utilisateur d'EDP est en interaction avec d'autres usagers (soit **111** situations).

Les utilisateurs d'EDP attribuent la majorité des situations de presque accident aux comportements à risque des autres usagers :

- l'autre usager « coupe ma trajectoire »,
- « ne respecte pas les distances de sécurité »,
- « emprunte une voie interdite ou roule à contre-sens »,
- « circule à une vitesse excessive »

Catégories d'utilisateurs impliquées dans les situations à risque rapportées par les utilisateurs d'EDP (en réponse à une question fermée)

Taux de situations à risque rapportées par les utilisateurs d'EDP (% des 111 situations impliquant autrui)

Usager impliqué dans la situation à risque rapportée par l'utilisateur d'EDP	Intersection	Chaussée (hors-intersection)	Piste_cyclable	Trottoir	Passage_piéton	Total
Voiture	19,820	17,117	2,703	1,802	0,901	42,342
Piéton	8,108	6,306	9,009	6,306		29,730
Vélo	4,505	6,306	4,505			15,315
Moto	1,802	2,703	0,901	1,802		7,207
Camion	0,901	0,901	0,901			2,703
EDP				0,901		0,901
Total	35,14	33,33	18,02	10,81	0,9	98,2

Par type d'utilisateurs : les utilisateurs d'EDP

Situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP en interaction avec d'autres usagers

- Plus précisément, les utilisateurs d'EDP évoquent principalement des automobilistes ou des piétons qui « coupent brusquement leur trajectoire », il s'agit généralement d'usagers qui ont grillé un feu tricolore, ou encore d'automobilistes qui n'ont pas respecté la priorité (hors feux tricolores).
- Les utilisateurs d'EDP indiquent fréquemment aussi que les automobilistes ne respectent pas les distances de sécurité

Par type d'utilisateurs : les utilisateurs d'EDP

Situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP en interaction avec d'autres usagers

- Certains comportements à risque que les utilisateurs d'EDP attribuent aux autres usagers ne servent pas d'explication à part entière.
 - Comme la vitesse excessive, très fréquente dans les explications des participants, accompagne systématiquement un autre comportement à risque, e.g., « un automobiliste coupe la route à l'utilisateur d'EDP en circulant trop vite ».
- De plus, les utilisateurs d'EDP évoquent les problèmes de l'infrastructure dans 16% des situations à risque et s'attribuent un comportement à risque dans environ 14 % de ces situations.

Du point de vue des utilisateurs d'EDP : retentissement psychologique

Les situations à risque lors d'interaction avec d'autres usagers sont associées à un retentissement psychologique* plus important que celles qui n'impliquent que l'utilisateur d'EDP

* 3 questions fermées sur niveau de danger, niveau de colère et de ressenti négatif

Par type d'utilisateurs : les utilisateurs d'autres modes que les EDP

Situations à risque impliquant des automobilistes, cyclistes, ou piétons en interaction avec un utilisateur d'EDP (N= 77 situations)

- Les automobilistes, cyclistes et piétons attribuent la quasi-intégralité des situations à risque aux comportements des utilisateurs d'EDP qui sont presque toujours des utilisateurs de trottinettes.
- Les participants précisent une fois sur deux seulement qu'il s'agit d'une trottinette électrique
- Ces situations de presque accidents se déroulent principalement dans des intersections, et dans les espaces de mobilité respectifs des usagers (i.e., les automobilistes rencontrent essentiellement des PA avec les utilisateurs d'EDP sur la route, les piétons sur les trottoirs et les cyclistes sur les pistes et bandes cyclables).

Par type d'utilisateurs : les utilisateurs d'autres modes que les EDP Situations à risque impliquant des automobilistes, cyclistes, ou piétons en interaction avec un utilisateur d'EDP (N= 77 situations)

- Les automobilistes, cyclistes et piétons reprochent essentiellement aux utilisateurs d'EDP par ordre de fréquence :
 - « de ne pas respecter les distances de sécurité »,
 - « de couper leur trajectoire »,
 - « d'emprunter une voie interdite ou de circuler à contre-sens »,
 - « de circuler à une vitesse excessive »,
 - « d'être inattentifs ».

Par type d'utilisateurs : les utilisateurs d'autres modes que les EDP

Situations à risque impliquant des automobilistes, cyclistes, ou piétons en interaction avec un utilisateur d'EDP (N= 77 situations)

- Des variations dans les comportements à risque des utilisateurs d'EDP apparaissent selon la catégorie d'usagers :
 - « Ne respecte pas les distances de sécurité » est davantage rapporté par les automobilistes
 - « couper notre trajectoire » est principalement rapporté par les automobilistes et les cyclistes,
 - tandis que « circuler trop rapidement » ou « emprunter une voie interdite » (typiquement un trottoir) est davantage rapporté par les piétons.

Résultats : questionnaire post-étude

- Le principal avantage à se déplacer en EDP est un gain de temps
- Au titre du principal inconvénient, les utilisateurs d'EDP évoquent la dangerosité des trajets avec l'EDP.
- Les participants ont une connaissance restreinte du cadre légal relatif à la circulation des EDPM, y compris les utilisateurs d'EDP.
 - Près du tiers des utilisateurs d'EDPM surestiment la vitesse maximale autorisée pour un EDPM (= 25 km/h).

Résultats : questionnaire post-étude

- les utilisateurs d'EDP recensent
 - 125 situations à risque (rapportées par 44 utilisateurs)
 - 23 accidents (rapportés par 16 utilisateurs)
- les utilisateurs d'autres modes de transport qu'un EDP renseignent
 - 120 situations à risque impliquant un utilisateur d'EDP (rapportées par 50 utilisateurs)
 - et 20 accidents impliquant un utilisateur d'EDP (rapportés par 14 utilisateurs).

Résultats : questionnaire post-étude

La majeure partie des résultats est confirmée par les réponses aux carnets de bord.

- Par exemple, environ 60 % des situations à risque recensées par les utilisateurs d'EDP impliquent d'autres usagers dans le questionnaire post-étude.
- Ces situations impliquent principalement les mêmes usagers, soit des automobilistes, des cyclistes et des piétons.
- Attribution de causes similaires mais avec moins de détails.

Limites

- Les femmes sont surreprésentées dans l'échantillon (65%) alors que davantage d'hommes utilisateurs d'EDP sont hospitalisés suite à un accident d'EDP à Paris (Hennocq et al., 2020) ou à Auckland en Nouvelle-Zélande (Brownson et al., 2019).
- Participants ont une grande pratique de l'usage du mode de déplacement
 - Permet ainsi d'obtenir un corpus de situations à risque important, toutefois, cet échantillon ne permet pas d'examiner les effets de l'expérience de la pratique de la conduite d'un EDP sur le risque perçu.
- Résultats obtenus en Ile-de-France : généralisation des conclusions ?

Recommandations

- Entretien régulièrement l'infrastructure (confirmé par White et al., 2023). Ces problèmes correspondent essentiellement à des défauts du revêtement (trous, crevasses, etc.) et des obstacles transitoires (branches, feuilles, graviers et des travaux).
- Séparer autant que possible les catégories d'utilisateurs selon leur niveau de vulnérabilité. Poursuivre le développement des pistes ou voies cyclables réservées aux utilisateurs d'EDP et aux cyclistes. Les automobilistes quant à eux se sentent sécurisés lorsque les utilisateurs d'EDPM et cyclistes circulent sur des pistes cyclables séparées physiquement, par des plots ou margelles de ciment.
- Communiquer sur la législation des EDPM et des lieux de circulation autorisés pour tous. Cibler tous les usagers y compris les piétons, e.g., qui ont l'interdiction de circuler sur les voies cyclables.
- Concentrer les actions, comme les campagnes de prévention et les contrôles par les forces de l'ordre, sur les comportements à risque comme couper la trajectoire, refuser la priorité, ne pas respecter les distances de sécurité, circuler sur une voie interdite (ou à contre-sens) ou circuler à vitesse excessive notamment aux intersections.
- Soutenir des formations initiales et continue pour favoriser la cohabitation/co-opération entre les différents types d'utilisateurs.

[Patricia DELHOMME](mailto:patricia.delhomme@univ-eiffel.fr)
patricia.delhomme@univ-eiffel.fr

Merci pour votre attention

