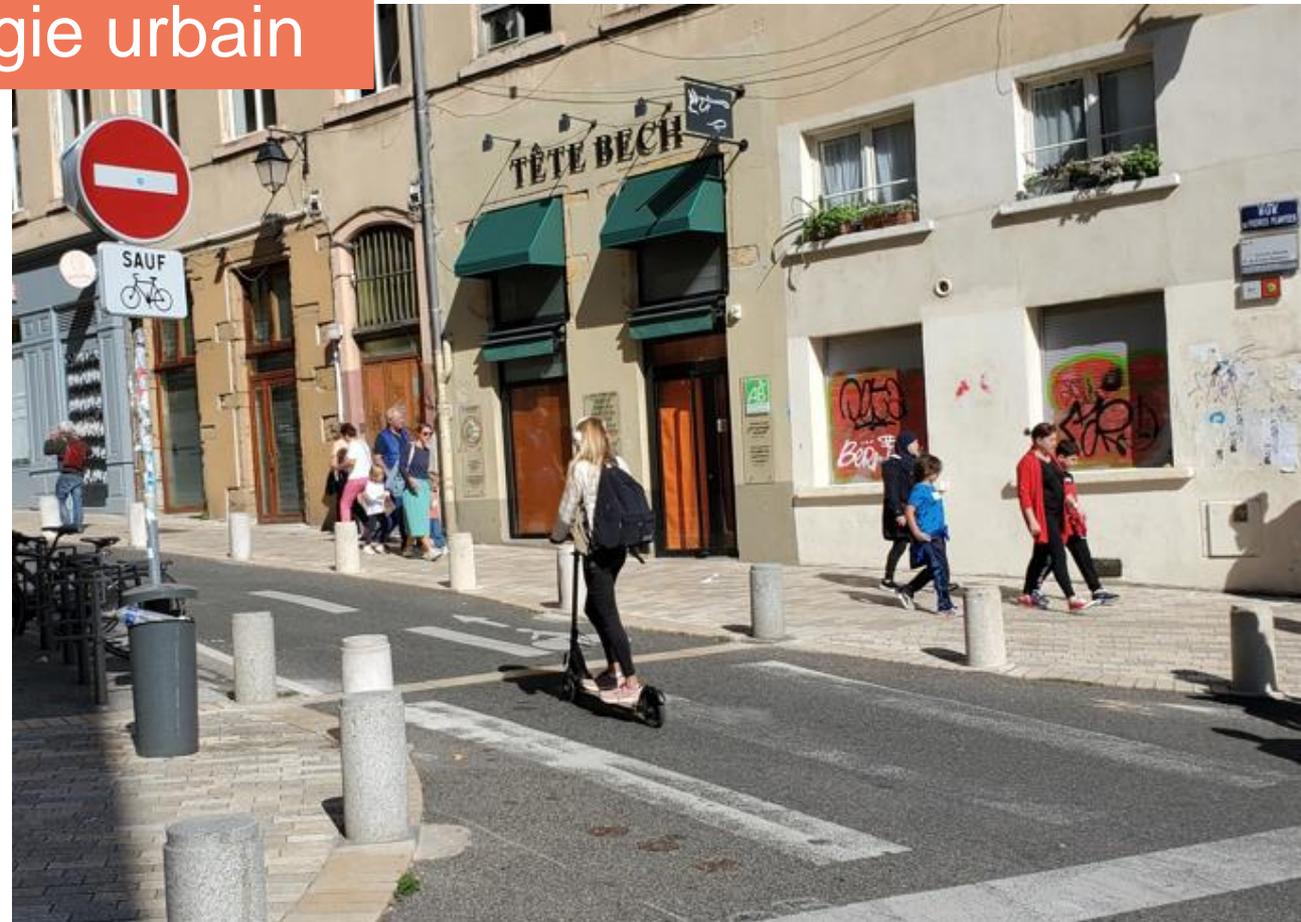


Rapport en cours – résultats
provisoires

ELMOS - Club accidentologie urbain

23/11/2022





PRÉSENTATION

Le projet ELMOS

L'étude d'enjeux

Les typologies d'accidents



Les volets du projet ELMOS :

1 : Accidentologie : bibliographie, étude BAAC - PV – pilote : Cerema

2 : Mobilité – pilote : Cerema

3 : Enquête Victimes Registre + Croisement mobilité/ accidentalité – pilote : UGE

ELMOS



Contexte et objectifs

- Contexte :

- implantation (durable ?) de la pratique des EDP en milieu urbain

- Accidentologie:

- ~2 600 accidentés EDP dans le Rhône en 2015-2019
- >50 % survenus en 2019 (trottinettes en libre-service : fin 2018)
- 16 % des accidentés Registre

-> enjeu de santé publique et de sécurité routière.



- Mobilité:

- Effectifs faibles dans enquêtes déplacement national
- Dernière enquête ménages Rhône-Alpes : 2015
- Etudes publiées : observations terrain (*Trivedi et al. 2019*), taux de recherche google (*Bloom et al. 2021*), operateurs trottinettes libre service (*Rix et al. 2021*)

-> enjeu de connaissance de la mobilité en EDP.

- Croisement accidentologie et mobilité

- 1 étude du risque d'accident pour les trottinettes en libre service (*Rix et al. 2021*): 112 blessés/million de km (0,67 pour les voitures)

- (*Trivedi et al. Injuries Associated With Standing Electric Scooter Use.. 2019. JAMA Netw Open*)
- (*Bloom et al. Standing electric scooter injuries: impact on a community. 2021. Am. J. Surg.*)
- (*Rix, et al. Injury rates per mile of travel for electric scooters versus motor vehicles. 2021. Am. J. Emerg. Med*)

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

- **Volet 1 : Accidentologie – bibliographie, étude PV**
 - **Bibliographie sur l'accidentalité des EDP**
 - **étude PV, BAAC**
- **Volet 2 : Mobilité**
 - **Bibliographie, interviews**
 - **Connaissance de la mobilité en EDP à Lyon**
 - **Enquête, Connaissance des pratiques auprès d'utilisateurs**
- **Volet 3 : Enquête Registre + Croisement mobilité/ accidentalité**
Enquête protocole, envoi et réception des réponses
 - **Traitement des retours de l'enquête**
 - **Croisement mobilité, accidentalité + observations terrains complémentaires**

Accidentologie - biblio



REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

- **Nombreux articles** sur les EDP, essentiellement basés sur **données cliniques de services d'urgences**
- **Peu d'études de facteurs de risque** d'accident/type/localisation ou sévérité d'accident
- **Trottinettes électriques** : immense **majorité** des publications (dont 3 revues de la littérature)
- **Autres EDP: peu d'études** globales (un certain nombre d'études de cas, d'études pédiatriques ou sur des blessures spécifiques)

On considère les études en **population générale**, sur **tous les types de blessures**

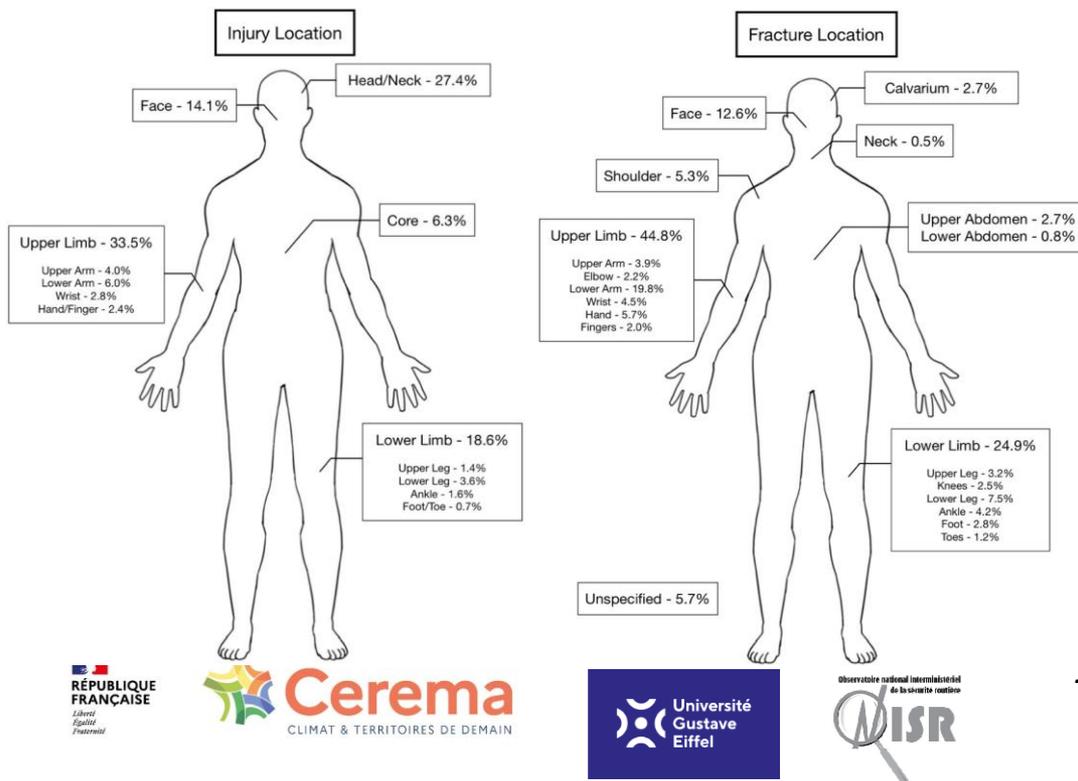
TROTTINETTES ÉLECTRIQUES, PRINCIPAUX RÉSULTATS

Une revue systématique de la littérature

Singh et al. 2022. The impact of e-scooter injuries. Bone Jt Open

-> 34 articles, 5700 participants

Blessures:
39% fractures
28% tissus mous
22% tête-cou
(autre)



Profil blessé:

- 33,3±3,5 ans (6% mineurs)
- 58% hommes

Situation d'accident:

- 74% chute, 29% première utilisation, 5% avec casque
- 25% alcool, 20% autres drogues
- 45% le week-end, 42% la nuit

Prise en charge:

- 22% hospitalisés, dont 1% en soins intensifs
- 17% de chirurgie
- 3% traumatisés crâniens, 2,5% de blessures crâniennes traumatiques (2% hémorragies intracrâniennes)
- 1 mort

-> résultats corroborés par les autres articles

TROTTINETTES ÉLECTRIQUES, TENDANCES IDENTIFIÉES

Sécurité primaire :

- Pics d'incidence **en été**

Sécurité secondaire :

- Lésions globalement légères ou modérées
 - Lésions **crâniomaxillofaciales** : attention particulière (beaucoup d'études spécifiques). 8 à 10% des blessures à la tête sont considérées comme majeures (eg. fractures du crâne, hémorragies)
 - Blessures **orthopédiques sévères** (12% fractures ouvertes, 9% fractures de la hanche, W. C. Kim & Campbell, 2021)
 - Rares blessures aux organes internes
-
- Possible marge de **réduction des risques d'accident** (mauvais état de la chaussée dans 40 % des accidents, interaction avec un véhicule motorisé pour 17 %, enquête 6-t).
 - Beaucoup de **blessures potentiellement évitables** avec des protections adaptées (casque, coudières, etc)
 - Incitation à **légiférer** (port du casque, circulation sur pistes cyclables), et à questionner la pertinence des EDP en **libre-service** (conduites illégales plus fréquentes, et accidents plus graves)

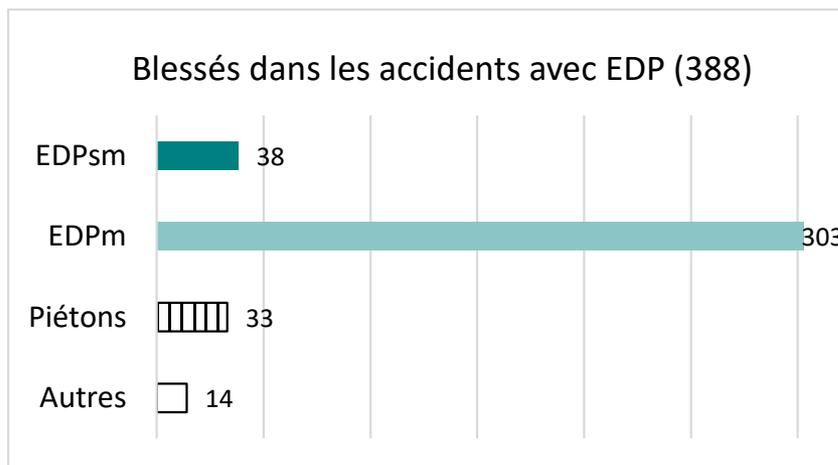
Étude d'enjeux



RESULTATS ÉTUDE D'ENJEUX - BAAC

Données BAAC base vivante – au 4 mars 2022

- Rhône 5 ans → 3 ans (2019-2021), en agglomération, métropole de Lyon
- 350 accidents, 341 victimes en EDP, 33 victimes piétons, 14 autres
 - 1 accident mortel en 2019



ÉTUDE D'ENJEUX - SYNTHÈSE

- Rhône 5 ans → 3 ans (2019-2021), en agglomération, métropole de Lyon
- **355 accidents, 341 victimes en EDP, 33 victimes piétons**
 - 90 % en EDPm, 10 % en EDPsm
 - Lyon Centre (3 arrondissements = 50 % des blessés EDP – contre 25 % des blessés tous modes)
 - Enjeu sur les 18-30 ans
 - 40 % de nuit (25 % sinon) - Gravité double la nuit
 - Pic sur 16h00-19h00
 - Problématique 1h00-5h00 les nuits des week-end
 - Pas d'alcoolémie
 - 14 % accidents d'EDP seuls
 - Piétons blessés : 33, dont 17 de 65 ans et plus
 - EDPm moins de 11 ans : 7 (dont 5 qui ont 10 ans), et toujours passagers

HEURE/ JOUR

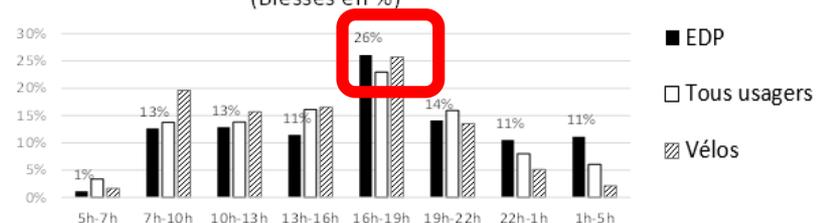
Blessés en EDP	Lundi	Mardi	Mercredi	Judi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Total
5h-7h		①		①	①		①	4
7h-10h	⑦	⑩	③	⑩	⑧	②	③	43
10h-13h	⑧	⑤	⑪	⑧	③	⑧	①	44
13h-16h	⑤	③	⑤	⑧	⑧	⑦	③	39
16h-19h	⑮	⑪	⑳	⑫	⑩	⑨	⑦	89
19h-22h	④	⑩	⑦	⑥	⑫	④	⑤	48
22h-1h	⑤	②	⑧	⑤	⑨	④	③	36
1h-5h	③	①	⑦	②	②	⑫	⑪	38
Total	48	43	65	52	53	46	34	341

HEURE/ JOUR

Blessés en EDP	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Total
5h-7h		①		①	①		①	4
7h-10h	⑦	⑩	③	⑩	⑧	②	③	43
10h-13h	⑧	⑤	⑪	⑧	③	⑧	①	44
13h-16h	⑤	③	⑤	⑧	⑧	⑦	③	39
16h-19h	⑮	⑪	⑳	⑫	⑩	⑨	⑦	89
19h-22h	④	⑩	⑦	⑥	⑫	④	⑤	48
22h-1h	⑤	②	⑧	⑤	⑨	④	③	36
1h-5h	③	①	⑦	②	②	⑫	⑪	38
Total	48	43	65	52	53	46	34	341

Enjeu :
- 16h00-19h00

Comparaison EDP, tous usagers et cyclistes
(Blessés en %)



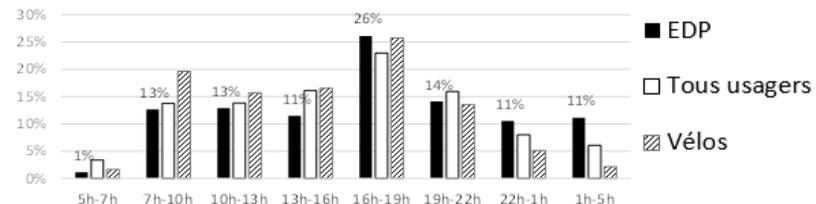
HEURE/ JOUR

Blessés en EDP	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Total
5h-7h		①		①	①		①	4
7h-10h	⑦	⑩	③	⑩	⑧	②	③	43
10h-13h	⑧	⑤	⑪	⑧	③	⑧	①	44
13h-16h	⑤	③	⑤	⑧	⑧	⑦	③	39
16h-19h	⑩⑥	⑩①	⑩②④	⑩②	⑩⑩	⑩⑨	⑩⑦	89
19h-22h	④	⑩	⑦	⑥	⑫	④	⑤	48
22h-1h	⑤	②	⑧	⑤	⑨	④	③	36
1h-5h	③	①	⑦	②	②	⑫	⑪	38
Total	48	43	65	52	53	46	34	341

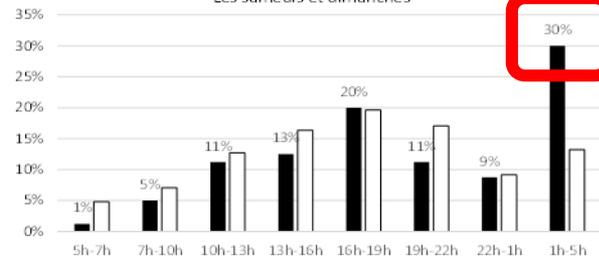
Enjeu :

- 16h00-19h00
- Les nuits le week-end

Comparaison EDP, tous usagers et cyclistes (Blessés en %)



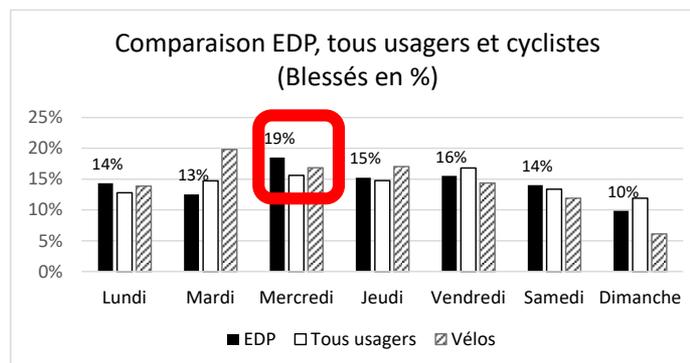
Comparaison EDP et tous usagers (Blessés en %) Les samedis et dimanches



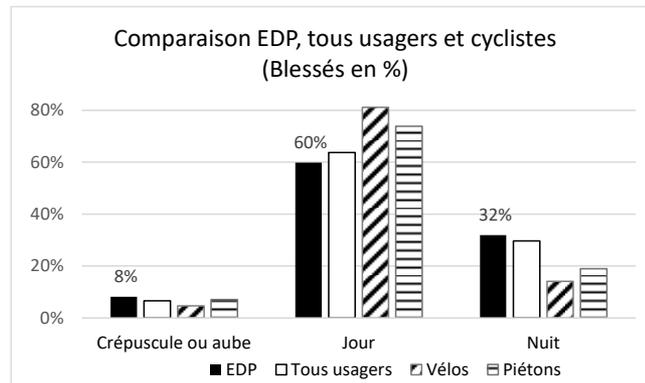
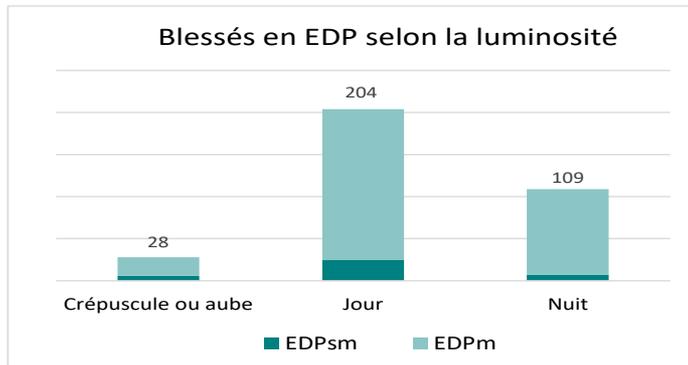
Blessés en EDP	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Total
5h-7h		①		①	①		①	4
7h-10h	⑦	⑩	③	⑩	⑧	②	③	43
10h-13h	⑧	⑤	⑪	⑧	③	⑧	①	44
13h-16h	⑤	③	⑤	⑧	⑧	⑦	③	39
16h-19h	⑮	⑪	⑳	⑫	⑩	⑨	⑦	89
19h-22h	④	⑩	⑦	⑥	⑫	④	⑤	48
22h-1h	⑤	②	⑧	⑤	⑨	④	③	36
1h-5h	③	①	⑦	②	②	⑫	⑪	38
Total	48	43	65	52	53	46	34	341

Enjeu :

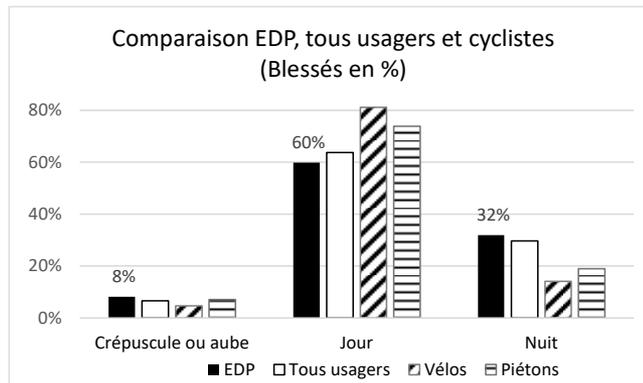
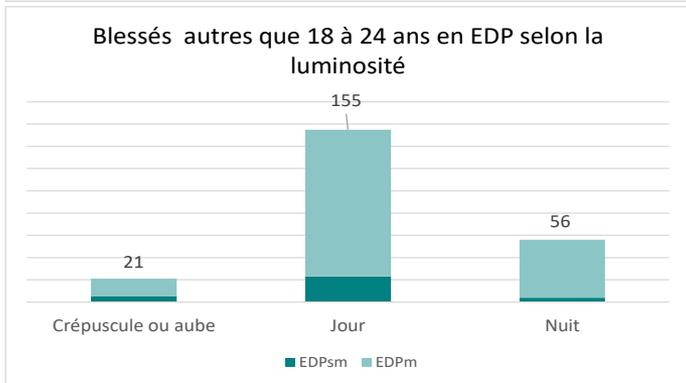
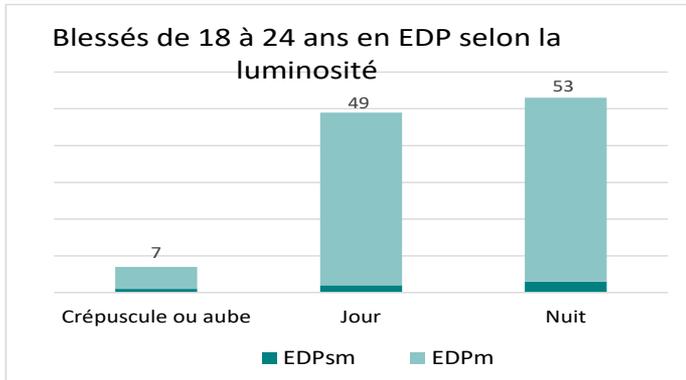
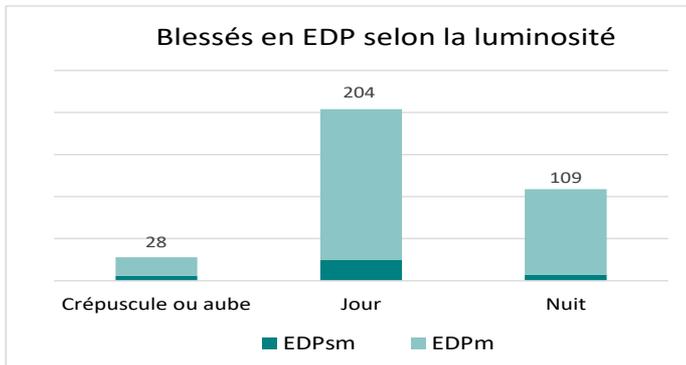
- 16h00-19h00
- Les nuits le week-end
- Le mercredi



LES JEUNES LA NUIT ?

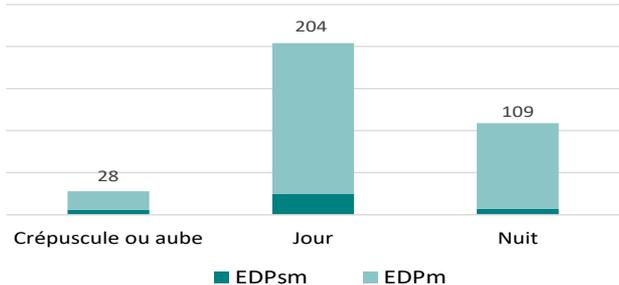


LES JEUNES LA NUIT ?

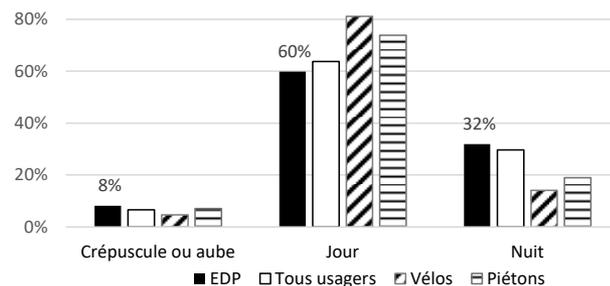


LES JEUNES LA NUIT ?

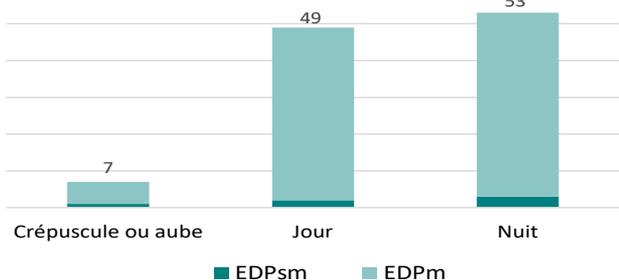
Blessés en EDP selon la luminosité



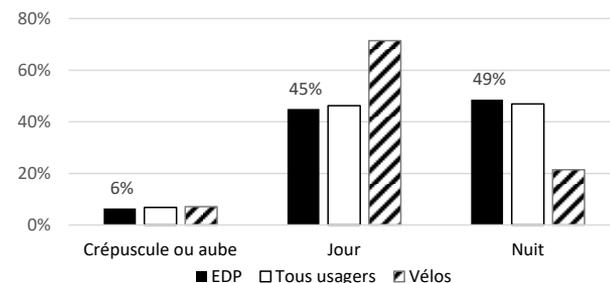
Comparaison EDP, tous usagers et cyclistes (Blessés en %)



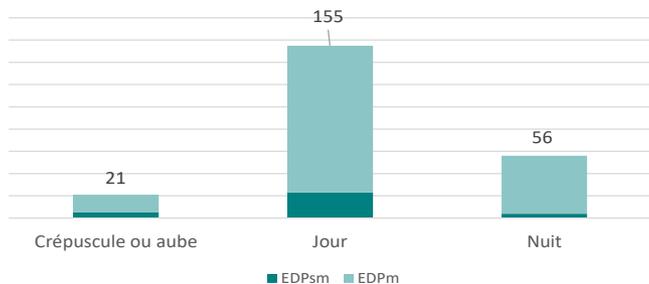
Blessés de 18 à 24 ans en EDP selon la luminosité



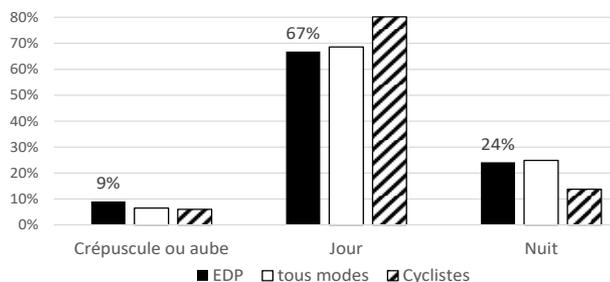
Comparaison 18-24 ans : EDP, tous usagers et cyclistes (Blessés en %)



Blessés autres que 18 à 24 ans en EDP selon la luminosité

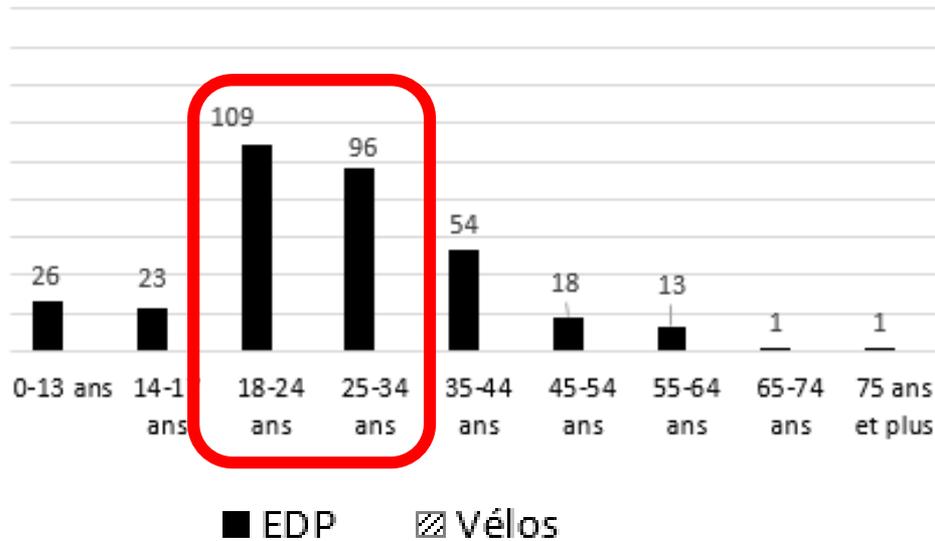


Comparaison des Blessés hors 18-24 ans selon la luminosité : EDP, tous usagers, cyclistes



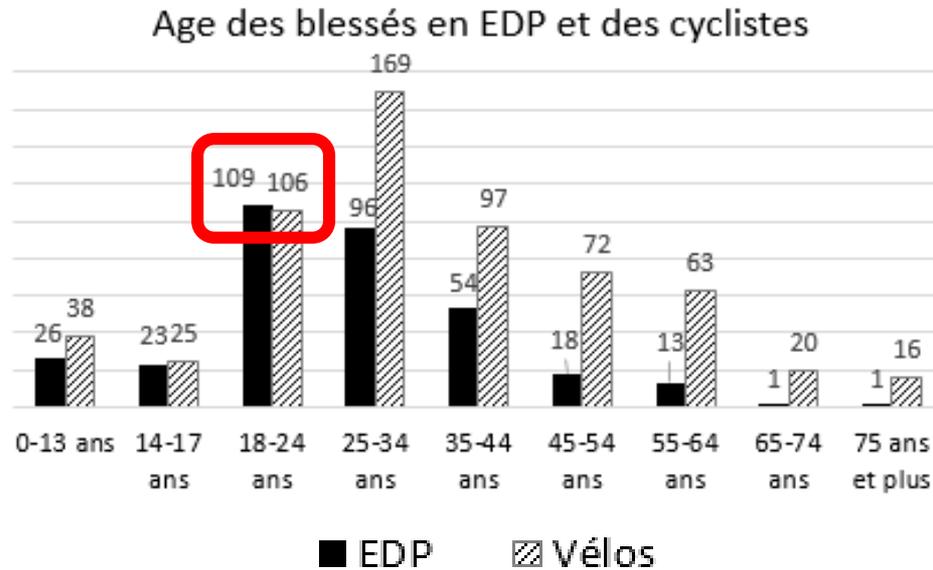
AGE DES BLESSÉS EN EDP

Age des blessés en EDP et des cyclistes



Enjeu :
- 18-30 ans

AGE DES BLESSÉS EN EDP

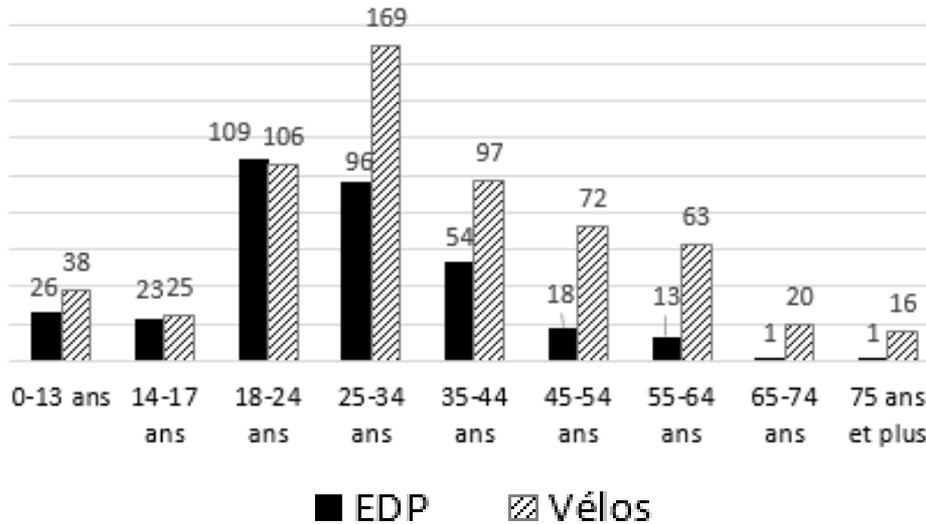


Enjeu :

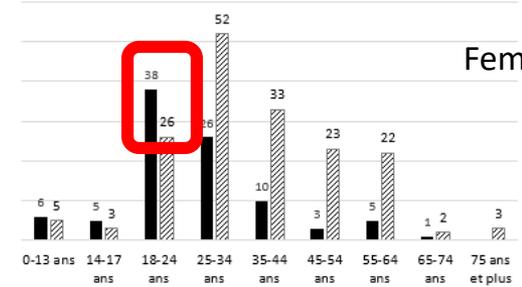
- 18-30 ans
- 18-24 ans : Autant de cyclistes blessés que d'EDP blessés

AGE DES BLESSÉS EN EDP

Age des blessés en EDP et des cyclistes

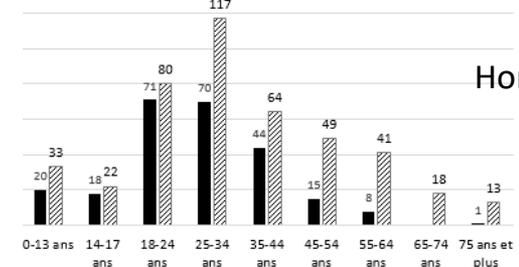


Age des blessées femmes en EDP et en vélo



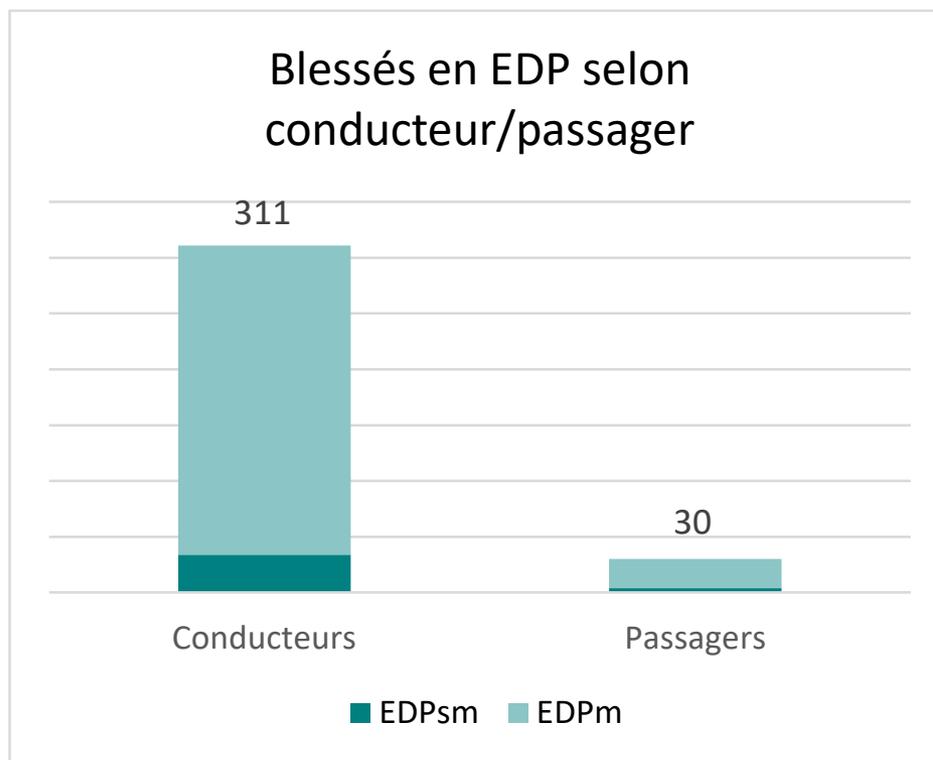
Femmes

Age des blessés hommes en EDP et en vélo



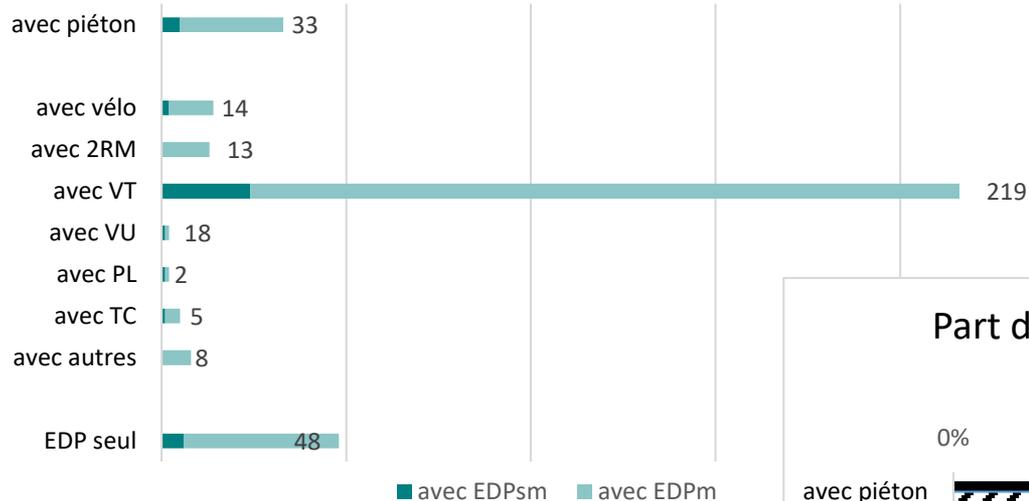
Hommes

CONDUCTEURS/PASSAGERS

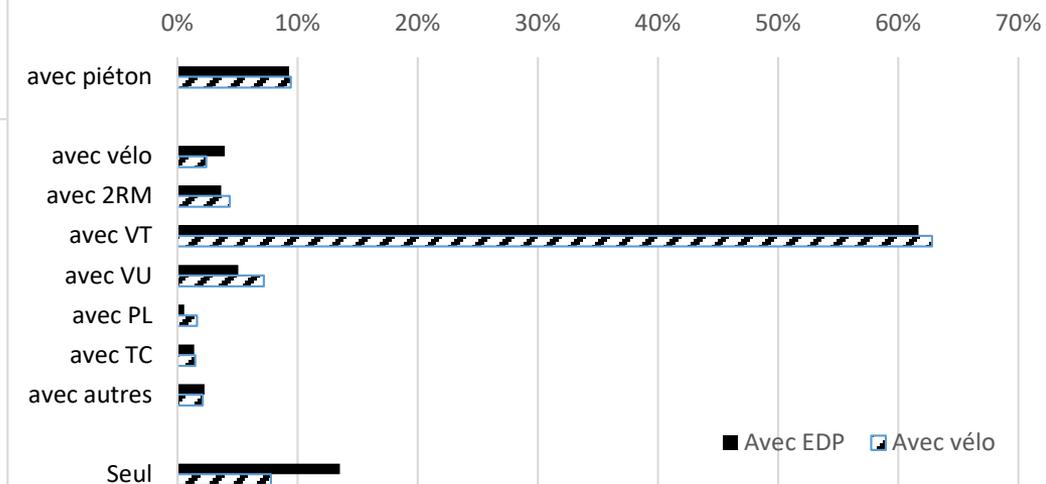


LES CONFLITS

Accidents impliquant un EDP et au moins un ...



Part des conflits pour les accidents avec EDP et les accidents avec cyclistes

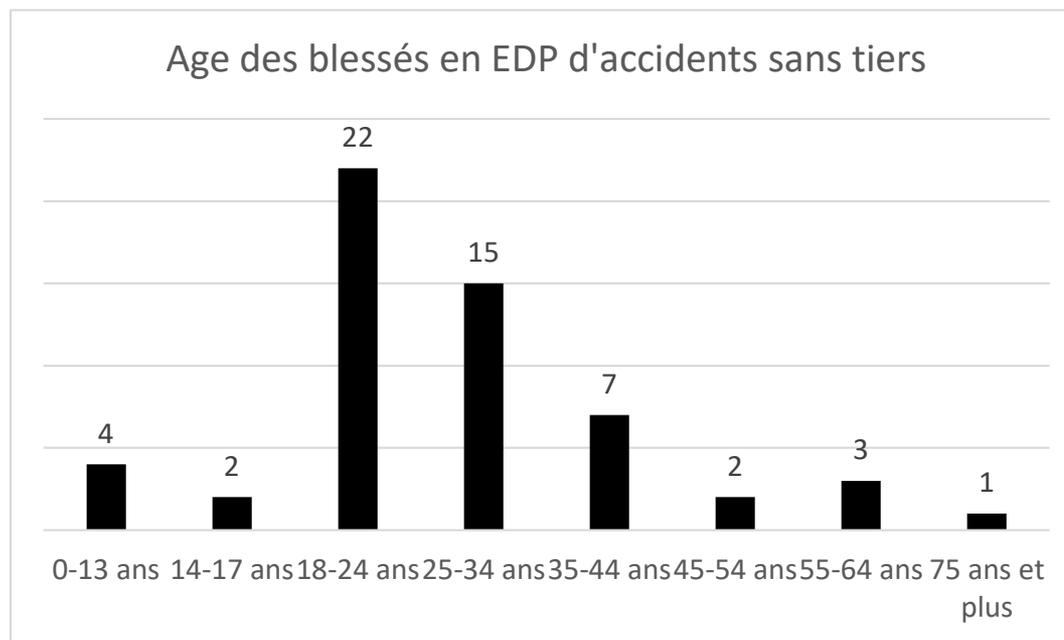


LES ACCIDENTS D'EDP SEUL

49 blessés (45 EDPm et 4 EDPsm) – 44 conducteurs et 5 passagers

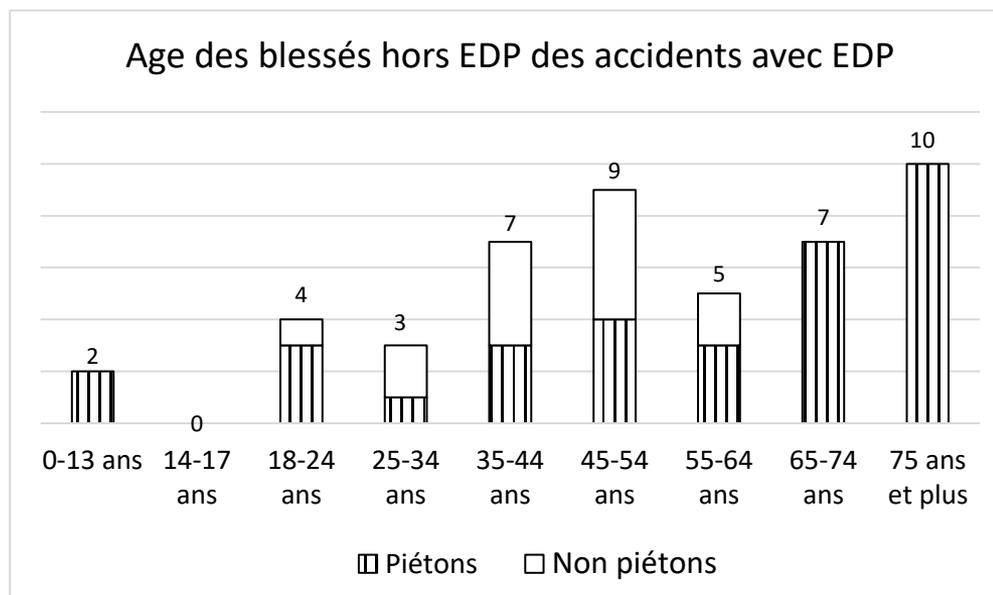
73 % de nuit (contre 40 % sur l'ensemble)

RAS sur l'âge

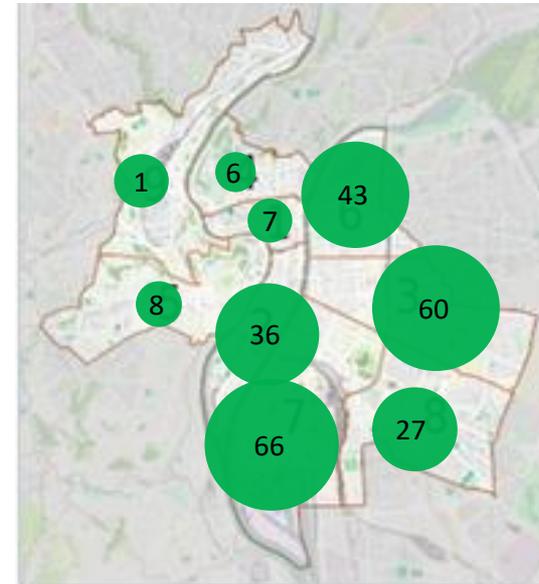
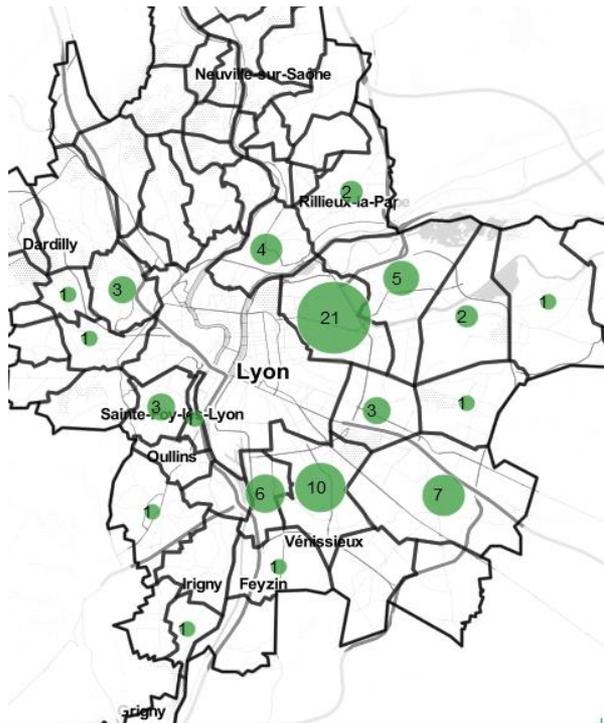


LES VICTIMES NON EDP

55 blessés : 33 piétons, 6 cyclistes



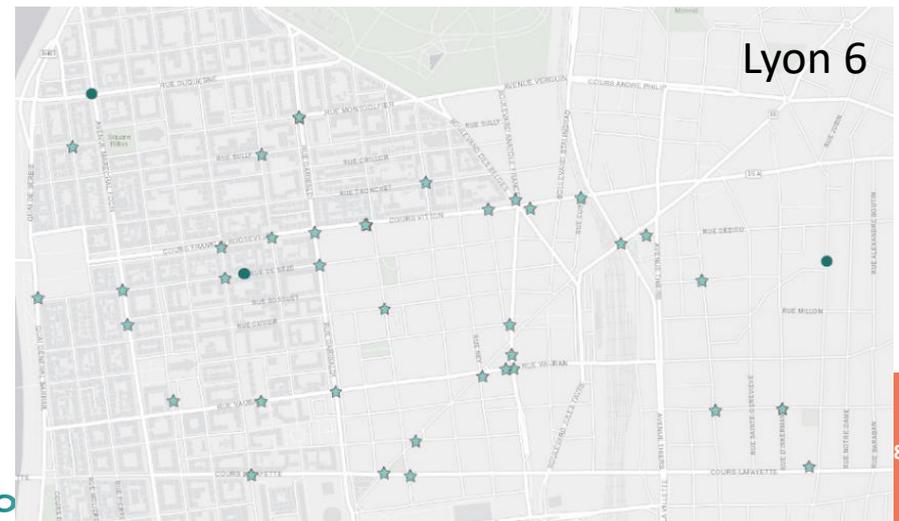
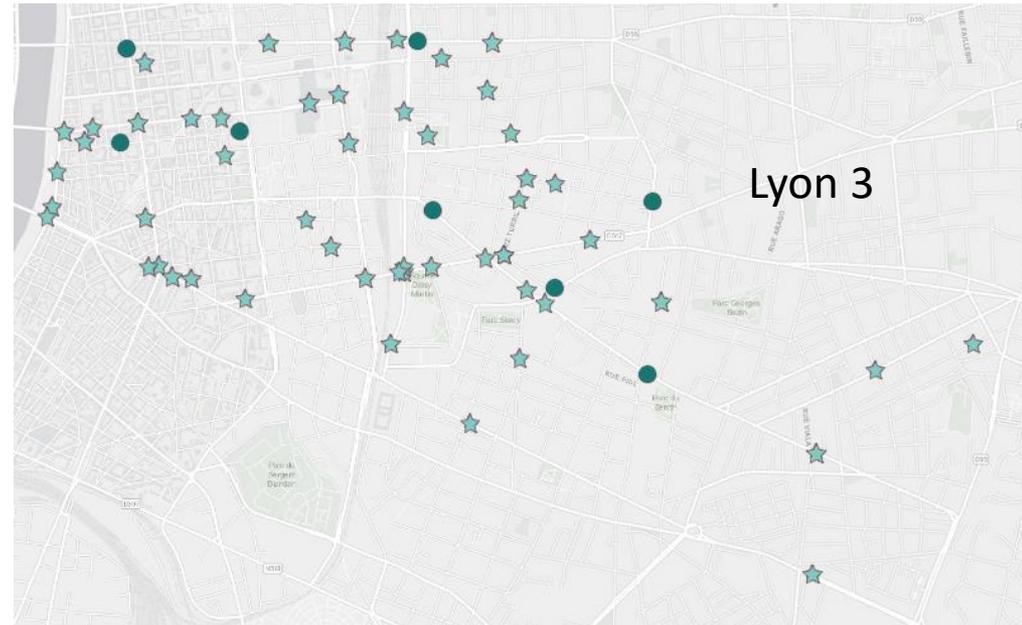
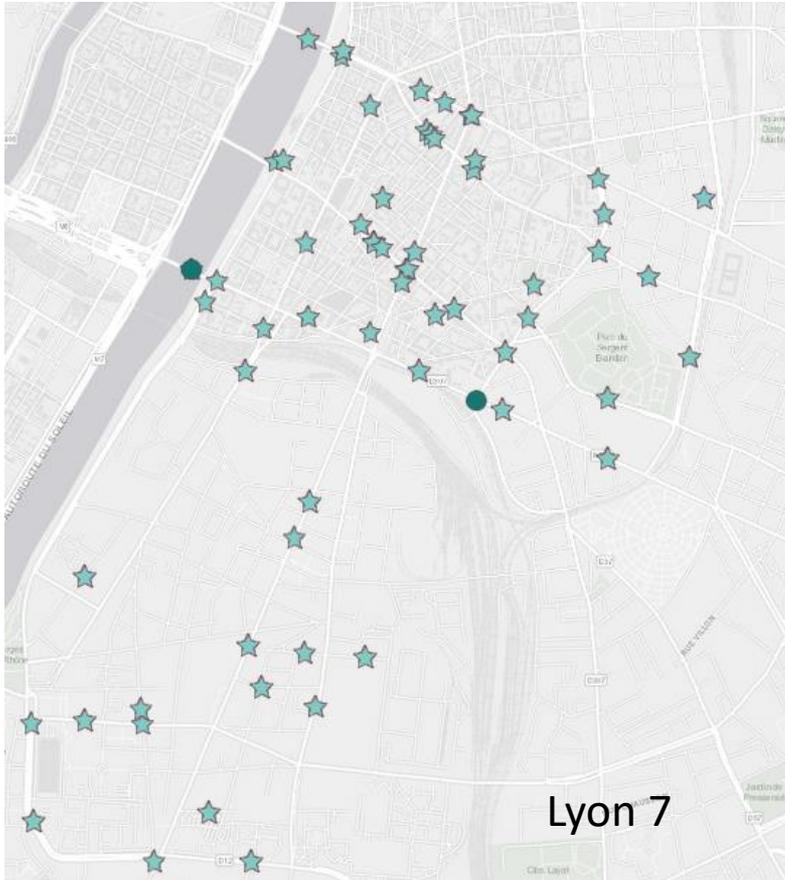
RÉPARTITION PAR COMMUNE



Cartes des nombres d'accidents avec EDP par commune (total : 341)

78% des blessés en EDP sont sur Lyon, et même 50% sur 3 arrondissements (Lyon 7 : 66 blessés, Lyon 3 : 60 blessés, Lyon 6 : 43 blessés).

QUELQUES ZOOMS PAR ARRONDISSEMENT



Typologie d'accidents



ÉTUDE BAAC - PV



Lecture des PV : 116 PV lus, familles constituées, à finaliser



Accidents avec PV lus



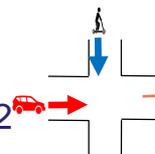
Accidents avec PV non lus

CLASSIFICATION – 115 ACCIDENTS



Avec véhicule tiers - 82

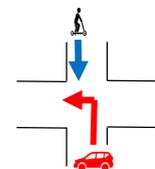
- Classe A : en intersection – perpendiculaire – 42



PDM contre sens- 9
 PDM double sens cyclable– 7
 Hors contre sens ou double sens, PDM non respectueux priorité – 10
 Hors contre sens ou double sens, PDM et voiture OK - 7
 Autre - 9



- Classe B : en intersection – sens opposés– 14



- Classe C : EDP sur un passage piéton - 14
- Classe D : collision de face- 4
- Classe E : ouverture de portière- 5
- Classe F : sur le trottoir – 3



- EDP seul – 13 cas – Classe G



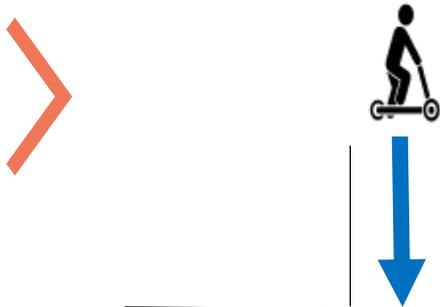
- EDP contre piéton – 12 case- Classe H

PDM contre sens- 3
 PDM double sens cyclable– 5
 Autre - 4

- Autres – 8 cas – Classe K : 1 tram, 1 courses, 2 angles-morts, 1 voiture par l'arrière

CLASSE A – INTERSECTION – PERPENDICULAIRE –42 CAS

PDM and car are perpendicular



A1 – PDM : contre sens– 9 cas



A2 – PDM : double sens cyclable– 7 cas



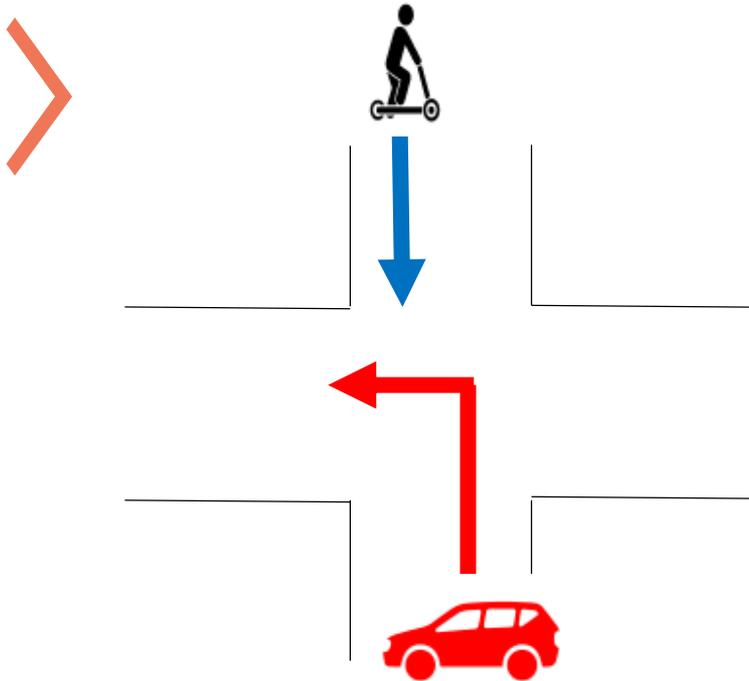
A3 – PDM crosses, with red traffic line, stop, ..., at the same time the car does – 10 cases

A4 – PDM crosses, in the right – the car driver doesn't see him - 7 cases

A5 – other situation -7

CLASSE B – 14 CAS – INTERSECTION – SENS OPPOSÉS, LA VOITURE TOURNE À GAUCHE

PDM and car are face to face, the car turns left in front of the PDM

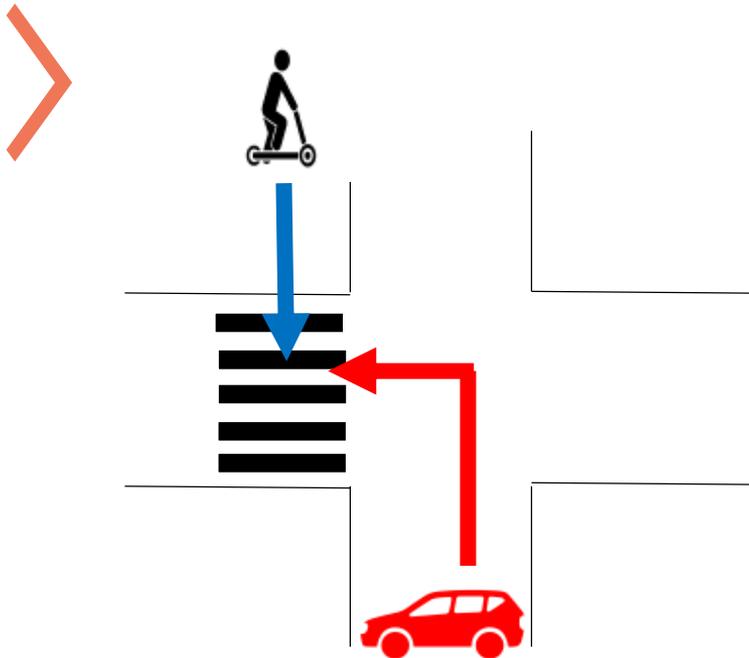
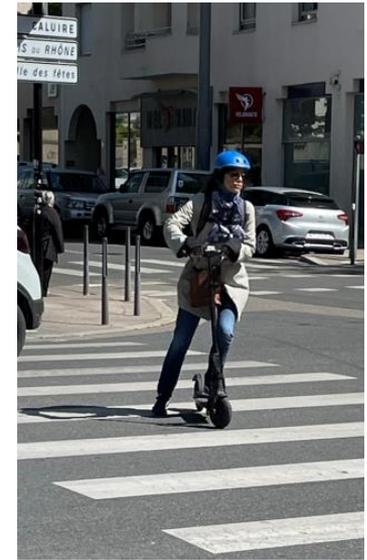


B1 – EDP rides in voie bus-vélo–
5 cas

B2 – EDP en double sens
cyclable– 4 cas

B3 – other situation - 4 cas

CLASSE C – 14 CAS EDP SUR UN PASSAGE PIÉTON

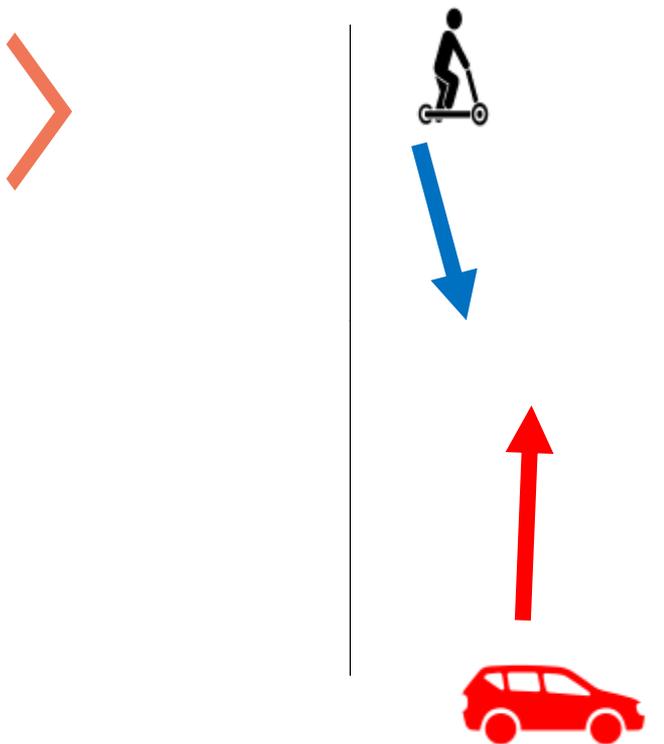


C1 – 6 cas – la voiture tourne (à gauche : 3 / à droite : 3), l'EDP arrive face à la voiture

C2 : 3 cas – l'EDP, soudainement, emprunte le passage piéton

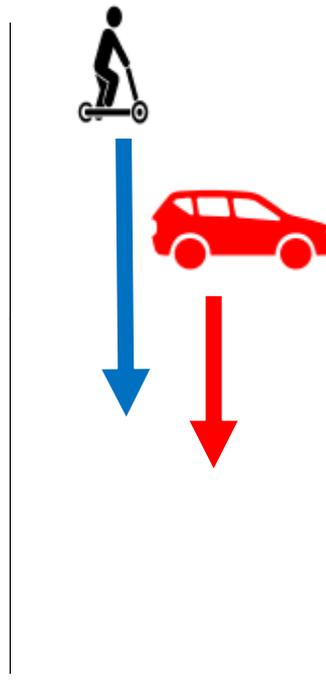
C3 : 5 cas - autre situation

CLASSE D – 4 CAS – COLLISION FRONTALE



hors intersection
Face à face

CLASS E – 5 CAS – OUVERTURE DE PORTIÈRE

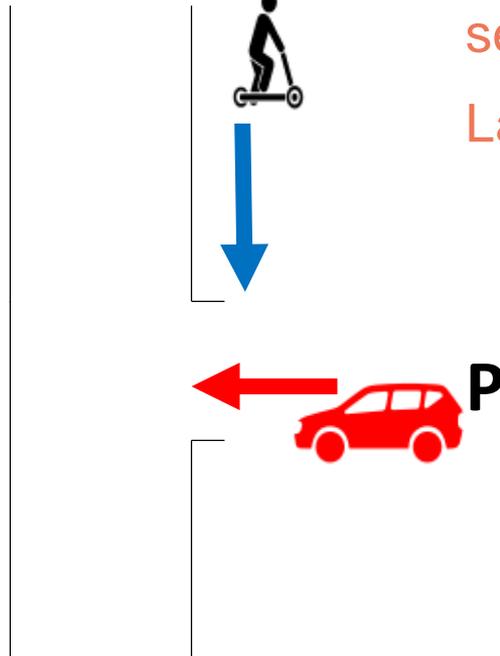


L'EDP et la voiture sont dans la même direction

La voiture est stationnée dans 2 cas, juste à l'arrêt dans 3 cas.



CLASSE F – 3 CAS – SUR LE TROTTOIR



L'EDP circule sur le trottoir (EDP-m seulement)

La voiture sort d'une sortie riveraine



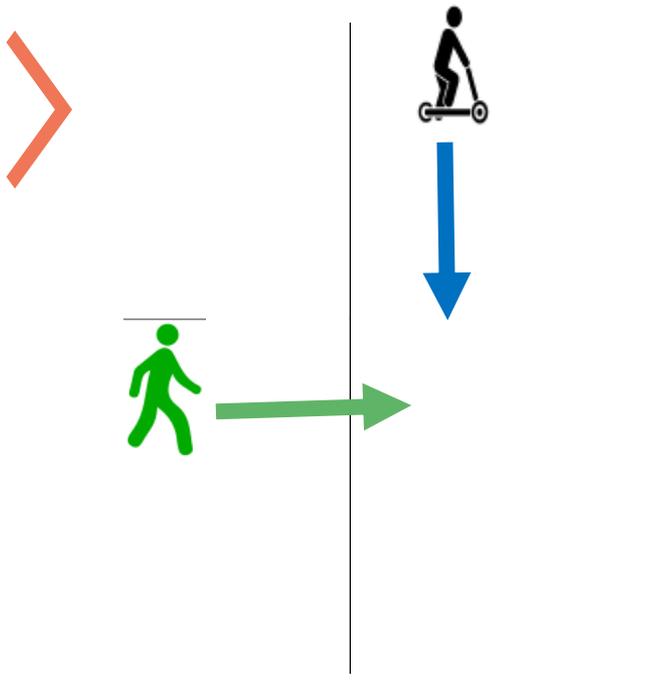
CLASSE G – 13 CAS – EDP SEUL



G1 – trou noir- 5 cas

G2 – défaut de maîtrise (courbe, trottoir, nid de poule,....) – 8 cas

CLASSE H – 12 CAS – AVEC PIÉTON



G1 – 5 cas – l'EDP est en double sens cyclable



G2 – 3 cas – l'EDP est à cotnre sens



G3 – 4 cas - autre situation

Volet 2 : Mobilité



- Bibliographie
- Observations terrain
- Enquêtes et analyse

BIBLIOGRAPHIE MOBILITÉ

Livrée en juillet 2022

MOBILITÉ – CE QUE NOUS AVONS FAIT (1/3)

Des observations terrains

Une dizaine de sites de la ville de Lyon

La trottinette est bien présente à Lyon

Un profil des usagers qui correspond à celui de la littérature

Un usage des aménagements cyclables par les usagers de la trottinette

Un sentiment d'un respect des règles de circulation

Mais peu de casques, et souvent des écouteurs ...

Mardi 5 avril 2022	Mardi 12 avril 2022	Jeudi 21 avril 2022*	Mercredi 27 avril 2022*	Jeudi 5 mai 2022
Boulevard de la Vilette 12h30 – 13h30	Place Jean Macé 14h00 – 15h55	Place Louis Pradel 8h00 – 9h55	Carrefour métro Hénon 14h00 – 15h50	Passage France Pégibot, voûte ouest de Perrache 10h00 – 12h00
Rue Garibaldi 13h45 – 15h30	Rue d'Anvers - Rue de l'Université 16h00 – 16h30	Métro Cordelier 10h00 – 11h30	Boulevard de la Croix-Rousse 16h00 – 18h00	Cours Charlemagne – Cours Suchet 13h00 – 14h00
Cours Lafayette 15h35 – 17h00	Quai Claude Bernard - Pont de la Guillotière 16h45 – 18h00	Rue de la Barre 14h00 – 15h30	Place Bellecour angle sud-est 18h30 – 19h00	Cours Charlemagne, côté Centre-Commercial Confluence 14h15 – 16h00
Rue Tête d'Or, en direction du parc de la Tête D'Or 17h00 – 17h15	Place Bellecour 18h15 – 19h30	Rue du Président E. Herriot – Rue du Bât d'Argent 15h45 – 17h00	Place Bellecour angle nord-ouest 19h00 – 19h30 Quai Claude Bernard - Pont de la Guillotière 19h40 – 20h10	Halle Tony Garnier 16h20 – 16h50

Sites observés Sites de passage (pas d'arrêt)

* Mesures réalisées entre le 15 avril 2022 et le 2 mai 2022

Des comptages

7 comptages réalisés sur pistes cyclables en heure de pointe

18% des usagers des pistes cyclables sont des trottinettes (1% autres types d'EDP)

Plus de la moitié (58%) des trottinettes sont des trottinettes électriques « personnelles »

37,5% sont des trottinettes en libre service

MOBILITÉ – CE QUE NOUS AVONS FAIT (2/3)

Des **entretiens d'acteurs** : ville de Lyon, Métropole de Lyon, Dott et Tier Mobility, la FPMM

Essentiellement des informations sur la trottinette en libre service

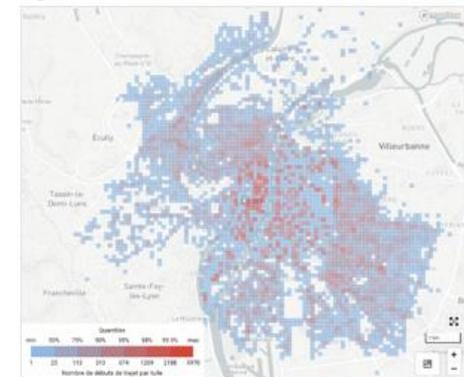
Un usage important des trottinettes en libre service sur Lyon : 4 millions de trajets en 2021 pour 4 000 trottinettes

Une **analyse des données** « trottinettes en libre service » (grâce à un visualisateur intégrateur de données de la Métropole)

Analyse statistique et spatiale de ces données

Ce qui nous a permis de repérer les zones à fort trafic

Origines



MOBILITÉ – CE QUE NOUS AVONS FAIT (3/3)

La mise en place des enquêtes : un protocole en plusieurs enquêtes

2 enquêtes quantitatives

Un questionnaire administré **sur site** destiné aux usagers de la trottinette (conducteurs majeurs)

Un questionnaire **en ligne** destiné aux **étudiants**

2 enquêtes qualitatives

Des **observations participantes** sur des sites « types » présentant des problématiques en matière de sécurité (observations et micro-trottoirs destinés aux non-usagers des EDP à l'instant de l'enquête)

Des **entretiens semi-directifs** destinés aux usagers de la trottinette

MOBILITÉ – LES PREMIERS ÉLÉMENTS DE LA COLLECTE TERRAIN

Démarrage de la collecte fin septembre

Au 08/10 : 11 sessions de collecte

102 conducteurs de trottinettes ont été interrogés

80% d'hommes / 20% de femmes

45% de trottinettes électriques personnelles / 47% de trottinettes en libre service

Volet 3

Enquête auprès des victimes
du Registre du Rhône

Analyse croisée mobilité /
Accidentologie et conclusion

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Contacts

CEREMA : Anne-sarah.bernagaud@cerema.fr

Université Gustave Eiffel :
lydiane.agier@univ-eiffel.fr

Membres du projet ELMOS :

CEREMA : Bernagaud Anne-Sarah, Chaveroux Julien, Duffy Loïc, Durlin Thomas, Marsolat Rémy, Murard Frédéric, Villié Eric, Avril Céline, Clément Cécile, Fiorinotto Cassandra, Hurez Christophe, Perrin Emmanuel

Université Gustave Eiffel : Agier Lydiane, Vernet Céline, Lafont Sylviane, Gadegbeku Blandine, Tardy Hélène, Robinet Florian, Amoros Emmanuelle

Appel à projet de la Direction à la Sécurité routière

