

# ELMOS

**Journées Mobilité du RST**

**Lundi 27 juin 2022**

*Thomas Durlin d'après Anne-Sarah Bernagaud  
Cerema Centre Est*

# ORDRE DU JOUR

- 1. Contexte, objectifs et organisation du projet**
2. Le projet ELMOS – les 3 volets
3. Premiers résultats – Volet accidentologie

# ELMOS

**E**ngins de déplacement personnels **L**yon **MO**bilité **S**écurité



# ELMOS

**E**ngins de déplacement personnels **L**yon **MO**bilité **S**écurité



**Équipes : Cerema (Centre Est, TV) + UGE (Umrestte)**



**Bernagaud Anne-Sarah**



**Agier Lydiane**

# 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*), opérateurs 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*)

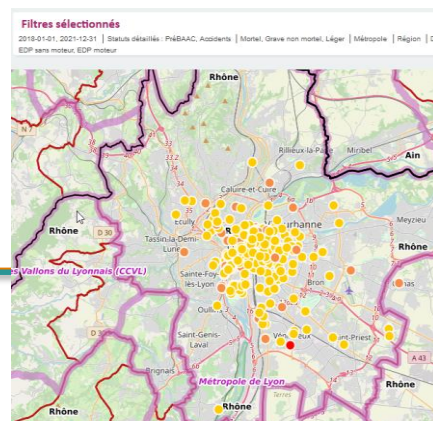
# CONTEXTE ET OBJECTIFS

## Objectifs :

- Mieux connaître et comprendre l'accidentologie des EDP
- Mieux connaître les pratiques de mobilité en EDP
- Chercher à identifier des différences de pratiques (mobilité, prise de risque et accidentalité) selon les types d'EDP (trottinettes ou autre, électriques ou mécaniques, personnelles ou en libre-service, etc.)
- Estimer les risques relatifs d'accident par type d'EDP.

**-> comprendre les enjeux (de mobilité, d'aménagement, de sécurité), et pouvoir apprécier l'évolution dans le futur.**

Agglo de Lyon



- 27 juin 2022

Tous types d'EDP



## LES 3 VOLETS

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

Volet 2 : Mobilité – *pilote : Cerema*

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

*Décembre 2021 → Décembre 2023 – livrable final en janvier 2024*

# Équipe complète



**Bernagaud Anne-Sarah (DMOB – ESD)**

Duffy Loïc (DMOB-ESD)

Marsolat Rémy (DMOB – ESD)

Villié Eric (DMOB – ESD)

Fiorinotto Cassandra (DMOV / SSM)

Hurez Christophe (DMOB – SSM)

Perrin Emmanuel (DMOB – SSM)

+ *Cassandra Fiorinotto (CDD, 03/22-09/23)*

**Avril Céline (DMOB – AUV)**

Chaveroux Julien (DMOB – ESD)

Clément Cécile (DMOB)

Murard Frédéric (DMOB – ESD)

Durlin Thomas (TV / MEPS)



## UMRESTTE

**Agier Lydiane**

Vernet Céline

Badegbeku Blandine

Tardy Hélène

Robinet Florian

Lafont Sylviane

Amoros Emmanuelle

Département Mobilités (Dter Centre Est / **AUV : Aménagement et usages de la voirie** / **ESD : Exploitation et Sécurité des Déplacements** / SSM : stratégies et services à la mobilité)



JM RST - 27 juin 2022

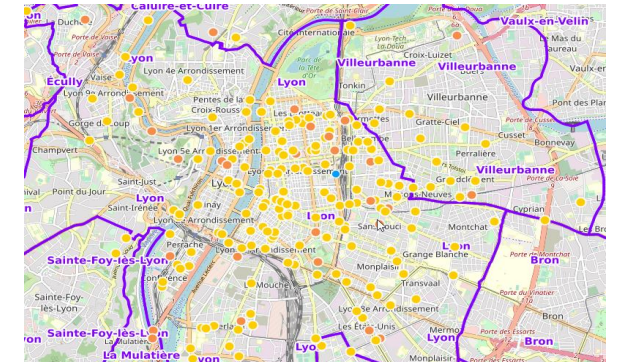


# ORDRE DU JOUR

1. Contexte, objectifs et organisation du projet
- 2. Le projet ELMOS – les 3 volets**
3. Premiers résultats – Volet accidentologie

# VOLET 1 : ACCIDENTOLOGIE – BIBLIOGRAPHIE, ÉTUDE PV

- 1.1 Bibliographie sur l'accidentalité des EDP
- 1.2 étude PV, BAAC
- 1.3 Choix des lieux pour l'étude mobilité
- Livrables
  - bibliographie bilan lésionnel : mi-avril 2022
  - Complet volet 1 : août 2022  
(sauf biblio circonstances accidents)



	Cerema CE			Cerema TV	UGE	CDP	2021		2022												
	SSM	ESD	AUV				11	12	1	2	3	4	5	6	7	8					
																	M1	M2	M3	M4	M5
<b>Volet 1 – Accidentologie – Bibliographie et étude PV - pilote : CEREMA</b>																					
1.1 Bibliographie sur l'accidentalité des EDP		X			X							F	L							L	
1.2 Etude PV, étude BAAC spatiale		X	X																	F	
1.3 Choix des lieux pour l'étude mobilité		X	X		X																F

# VOLET 1 : ACCIDENTOLOGIE

## 1) Etat de l'art (revue de la littérature)

- Analyse des données d'hospitalisation uniquement
- Blessures largement caractérisées depuis 2018
- Facteurs de risque d'accident : âge, alcool/stupéfiants, collisions avec des piétons

Systematic review

**OPEN ACCESS**

### Injury patterns and circumstances associated with electric scooter collisions: a scoping review

Manish Toofany,<sup>1</sup> Sasha Mohsenian,<sup>2</sup> Leona K Shum,<sup>3</sup> Herbert Chan,<sup>3,4</sup> Jeffrey R Brubacher<sup>3,4</sup>

► Additional material is published online only. To view, please visit the journal online (<http://dx.doi.org/10.1136/injuryrev-2020-044085>).

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, The University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada  
<sup>2</sup>Faculty of Science, The University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada  
<sup>3</sup>Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, The University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada  
<sup>4</sup>Centre for Clinical Epidemiology & Evaluation (C2E2), Vancouver, British Columbia, Canada

**Correspondence to** Dr Jeffrey R Brubacher, Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, The University of British Columbia, Vancouver, BC, V6T 1Z4, Canada; jeff.brubacher@ubc.ca

Received 15 November 2020  
Revised 22 February 2021  
Accepted 24 February 2021

**ABSTRACT**  
**Background** Electric scooters are personal mobility devices that have risen in popularity worldwide since 2017. Emerging reports suggest that both riders and other road users, such as pedestrians and cyclists, have been injured in electric scooter-associated incidents. We undertook a scoping review of the current literature to evaluate the injury patterns and circumstances of electric scooter-associated injuries.  
**Methods** A scoping review of literature published from 2010 to 2020 was undertaken following accepted guidelines. Relevant articles were identified in Medline, Embase, SafetyLit and Transport Research International Documentation using terms related to electric scooters, injuries and incident circumstances. Supplemental searches were conducted to identify relevant grey literature (non-peer-reviewed reports).  
**Results** Twenty-eight peer-reviewed studies and nine grey literature records were included in the review. The current literature surrounding electric scooter-associated injuries mainly comprises retrospective case series reporting clinical variables. Factors relating to injury circumstances are inconsistently reported. Findings suggest that the head, upper extremities and lower extremities are particularly vulnerable in electric scooter falls or collisions, while injuries to the chest and abdomen are less common. Injury severity was inconsistently reported, but most reported injuries were minor. Low rates of helmet use among electric scooter users were noted in several studies.

infrastructure, leaving them and other road users, including cyclists and pedestrians, vulnerable to traumatic injuries in the case of a collision.

The incidence of electric scooter-associated injuries has increased considerably since the expansion of electric scooter sharing companies in late 2017.<sup>3</sup> So far, research on electric scooter injuries has been conducted in major urban areas across Europe, Asia and Oceania.<sup>4</sup> In some emergency departments, the number of injuries associated with electric scooters is now similar to that of cycling injuries.<sup>5</sup> Legislators have struggled to adapt road safety regulations to mitigate injuries due to the recent influx of electric scooters. Some jurisdictions have mandated use of protective equipment such as helmets.<sup>6</sup> Additional evidence on injury patterns and circumstances associated with electric scooter collisions is needed to guide clinical management and inform development of policy and interventions that target modifiable risk factors for these events.

In this study, we undertook a scoping review of the current literature on electric scooter-related injuries to evaluate injury patterns, circumstances and outcomes. With evidence pertaining to trauma associated with electric scooters still emerging, this review aimed to identify gaps in the current body of literature and suggest areas for further investigation.

**METHODS**  
This scoping review was conducted according to the

Inj Prev: first published as 10.1136/injuryrev-2020-044085 on 11 March 2021. Downloaded from <http://injuryrev.bmj.com/> by University of Saskatchewan (UBS) on 05 February 2023.

# VOLET 1 : ACCIDENTOLOGIE

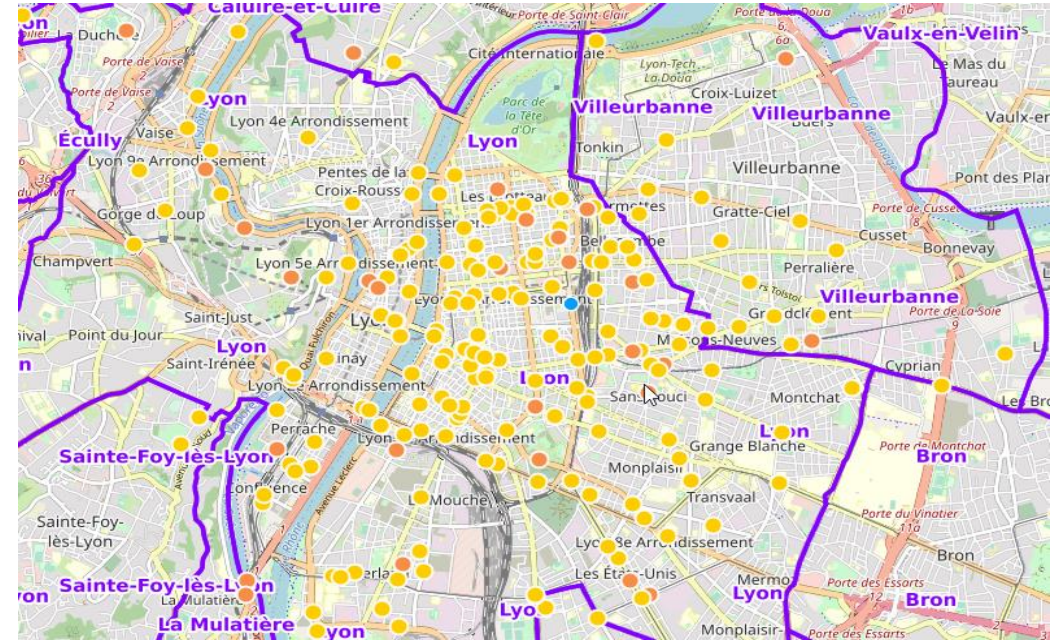
## 2) Analyse détaillée d'une centaine de PV d'accidents

- ~50% des PV 2019-2020 du Rhône
- méthode séquentielle de l'INRETS
- complété par observations sites d'accidents

-> déterminer les facteurs et mécanismes d'accidents

-> regroupement en familles d'accidents.

-> éléments clé pour les enquêtes terrains et le questionnaire complémentaire.



# VOLET 2 : MOBILITÉ

- 2.1 Bibliographie, interviews
- 2.2 Connaissance de la mobilité en EDP à Lyon
- 2.3 Enquête : définition des lieux et protocole
- 2.4 Connaissance des pratiques auprès d'usagers
- CDD (Cerema) de 18 mois
- Livrables
  - bibliographie : fin mars 2022
  - Complet volet 2 : juin 2023

	Cerema CE			Cerema TV	UGE	2021												2022												2023											
	SSM	ESD	AUV			CDP																																			
						M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26										
<b>Volet 2 – Mobilité - pilote CEREMA</b>																																									
2.1 biblio, interviews	x																																								
2.2 Connaissance de la mobilité en EDP à Lyon / Rhône avec enquêtes et observation	x					x																																			
2.3 Enquête : définition des lieux et protocole	x (CDD)	x				x																																			
2.4 Connaître les pratiques en EDP sur certains territoires auprès d'usagers sur le terrain : Usage, Utilisateur, Choix modal, Sécurité	x (CDD)		x			x																																			

22/06/2022

## VOLET 2 : MOBILITÉ

- **Des enquêtes terrains par interview qui permettront de mieux connaître :**
  - type d'EDP
  - profil usagers, motivations du choix de mode, habitudes et motifs de déplacement, comportements et parcours de mobilité
  - ancienneté dans l'utilisation et mode précédemment privilégié
  - fréquence et types d'accidents, dangers perçus
  - port d'équipement de protection, connaissance des règles de circulation
  - attentes en termes d'aménagement, etc
- **RDV avec des acteurs**
  - Ville de Lyon, ville de Villeurbanne
  - Partenariats, conventions, données disponibles, politique vis-à-vis de ce mode (concurrence / complémentarité avec le vélo, ...)



# VOLET 3 : ENQUÊTE ACCIDENTÉS REGISTRE + CROISEMENT ACCIDENTALITÉ/MOBILITÉ

## 1) Enquête complémentaire auprès des accidentés Registre du Rhône

- ≥10 ans, 2015-2019 (~2 600 individus)
- Recueil des facteurs renseignant la sécurité primaire (caractéristiques d'EDP, lieu et caractéristiques d'accident, mobilité, équipements de sécurité, conduite à risque, etc)
- Méthodologie type de l'UMRESTTE (SECU2RM, ESPARR et TAC) - autorisation CNIL, consentement signé, etc
- Inclue les piétons percutés par un EDP (population à risque?)



### DÉMARCHES RÉGLEMENTAIRES

- Étape 1 : Passage au CRPH – interne UGE
- Étape 2 : Démarche CNIL : soit « méthodologie de référence », soit « dossier complet »
- Analyse d'impact à réaliser



# VOLET 3 : ENQUÊTE ACCIDENTÉS REGISTRE + CROISEMENT ACCIDENTALITÉ/MOBILITÉ

## 2) Comparaison des profils victimes et usagers

- Détailler le nombre d'accidents, les lésions, circonstances d'accidents et conduites à risque par type d'EDP (eg. question: première utilisation, EDP électriques et mécaniques, analyse spatiale, etc).
- Identifier les risques relatifs de différentes populations (par tranche d'âge, sexe, type d'utilisation, etc.).
- Estimer (si possible) le risque d'accident par kilomètres parcourus, par temps d'utilisation, par nombre d'utilisateurs, etc



# ORDRE DU JOUR

1. Contexte, objectifs et organisation du projet
2. Le projet ELMOS – les 3 volets
- 3. Premiers résultats – Volet accidentologie**

## ANALYSE BAAC - PV

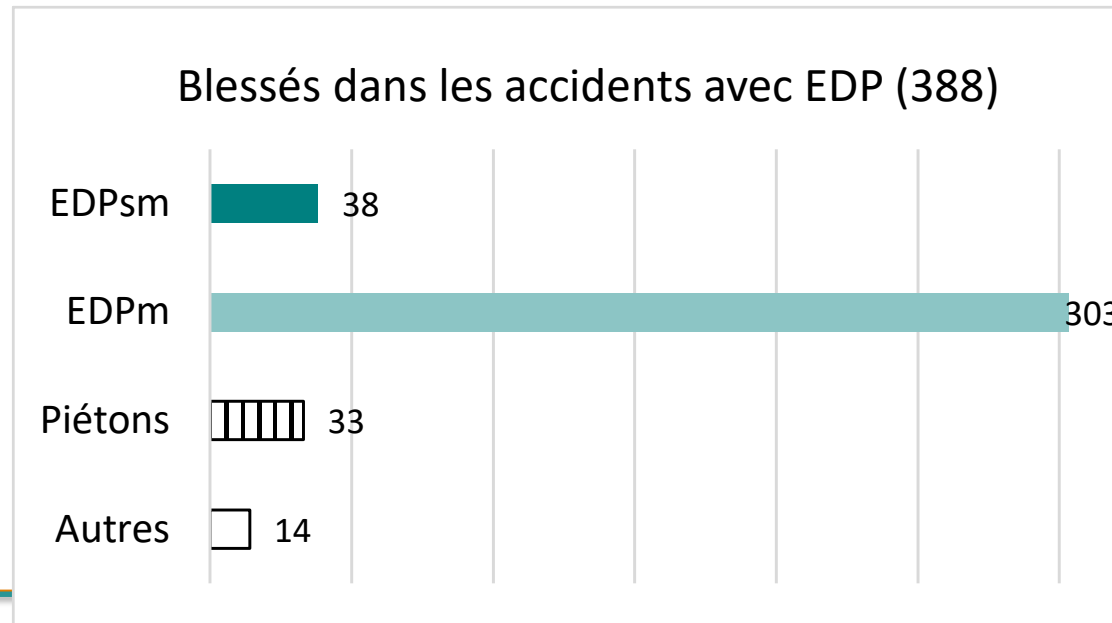
Données base vivante – au 20 février 2022

- **Étude d'enjeux : terminée – en cours de relecture**
- **PV : 130 PV sur TRAxY.**
  - A priori représentatifs des BAAC (sauf peut-être localisation)
  - Mise au point d'une grille d'analyse séquentielle adaptée suite à lecture d'une dizaine de PV
  - 5 chargés d'études : Céline Avril, Anne-Sarah Bernagaud, Loïc Duffy, Rémy Marsolat, Eric Villié
  - Répartition de la lecture entre les 5 chargés d'études
  - Visite terrain le 8 avril 2022
  - Constitution de scénarios au printemps/été
- **Livrable : août 2022**

## 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

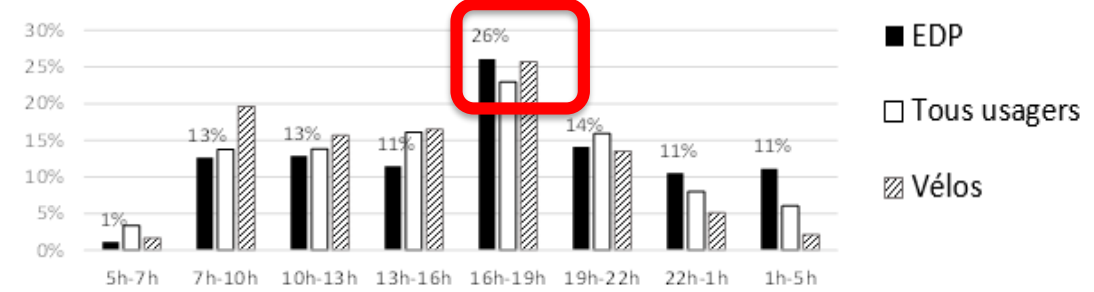


Blessés en EDP	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Total
5h-7h		①		①	①		①	4
7h-10h	⑦	⑩	③	⑩	⑧	②	③	43
10h-13h	⑧	⑤	⑪	⑧	③	⑧	①	44
13h-16h	⑤	③	⑤	⑧	⑧	⑦	③	39
16h-19h	⑮	⑪	⑳	⑫	⑩	⑨	⑦	89
19h-22h	④	⑩	⑦	⑥	⑫	④	⑤	48
22h-1h	⑤	②	⑧	⑤	⑨	④	③	36
1h-5h	③	①	⑦	②	②	⑫	⑪	38
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>43</b>	<b>65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

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
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>43</b>	<b>65</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>46</b>	<b>34</b>	<b>341</b>

Enjeu :  
- 16h00-19h00

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

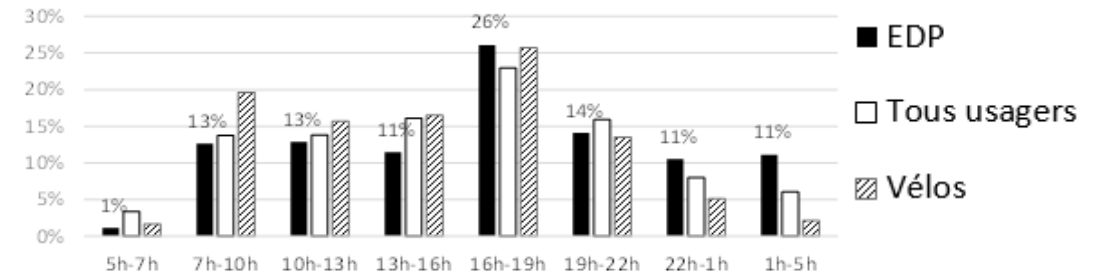


Blessés en EDP	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Total
5h-7h		①		①	①		①	4
7h-10h	⑦	⑩	③	⑩	⑧	②	③	43
10h-13h	⑧	⑤	⑪	⑧	③	⑧	①	44
13h-16h	⑤	③	⑤	⑧	⑧	⑦	③	39
16h-19h	⑮	⑪	⑳	⑫	⑩	⑨	⑦	89
19h-22h	④	⑩	⑦	⑥	⑫	④	⑤	48
22h-1h	⑤	②	⑧	⑤	⑨	④	③	36
1h-5h	③	①	⑦	②	②	⑫	⑪	38
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>43</b>	<b>65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

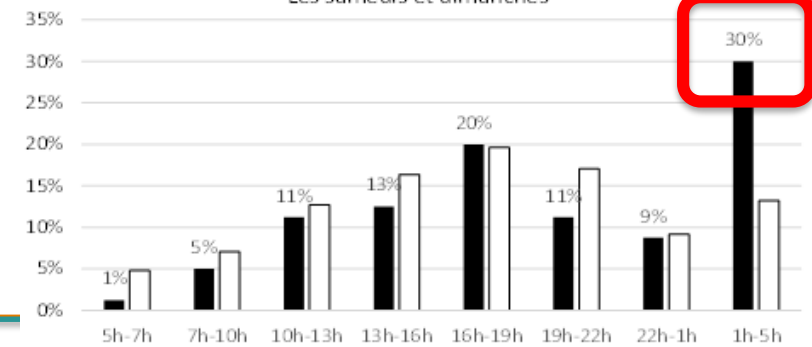
Enjeu :

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

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



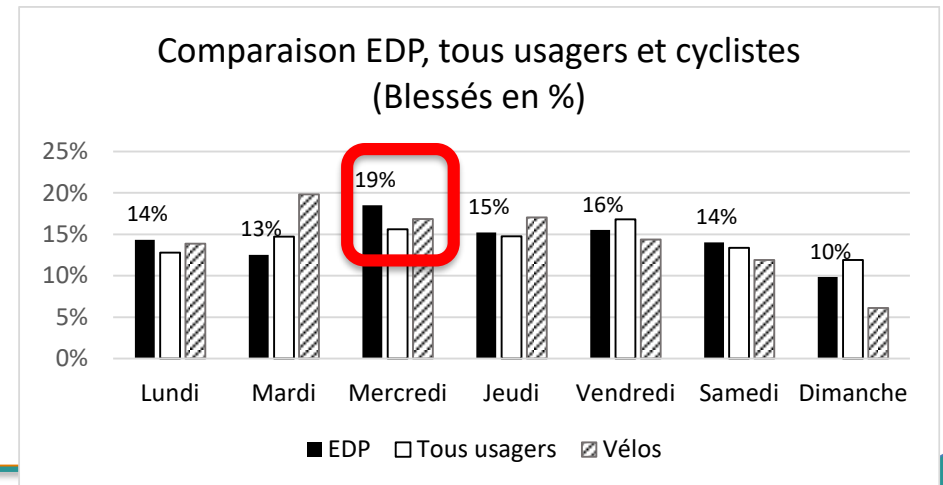
Comparaison EDP et tous usagers (Blessés en %) Les samedis et dimanches



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
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>43</b>	<b>65</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>46</b>	<b>34</b>	<b>341</b>

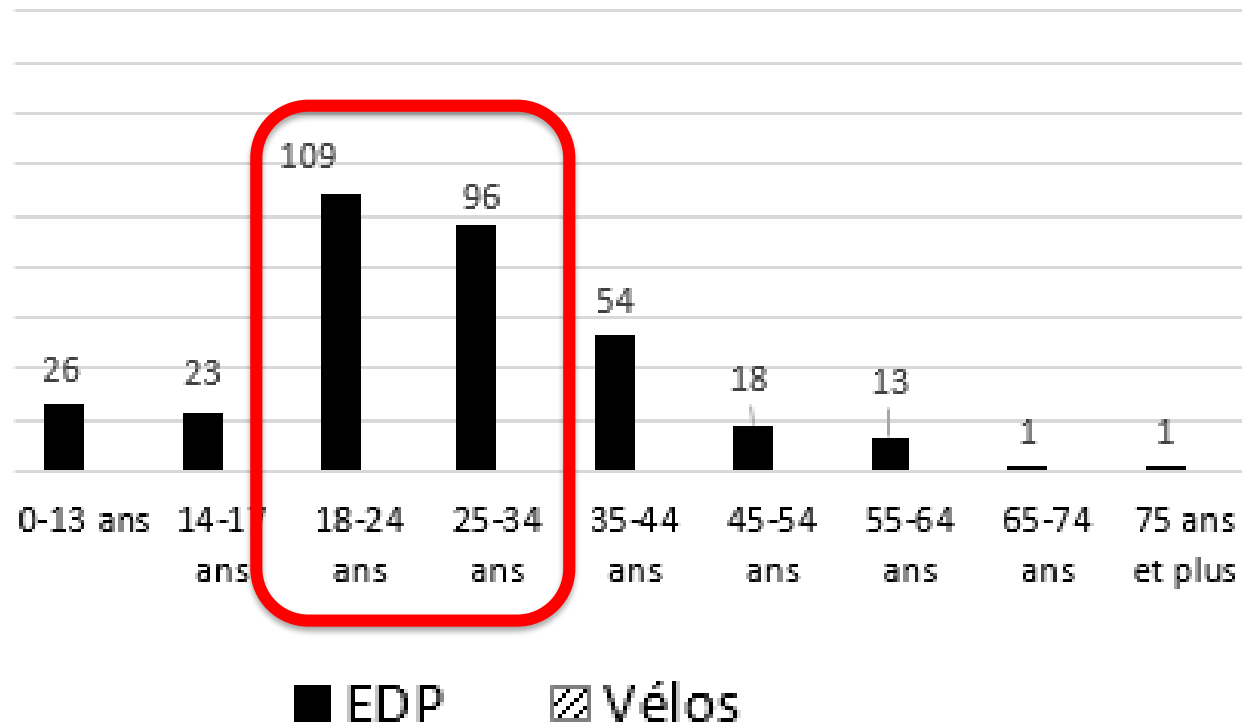
Enjeu :

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





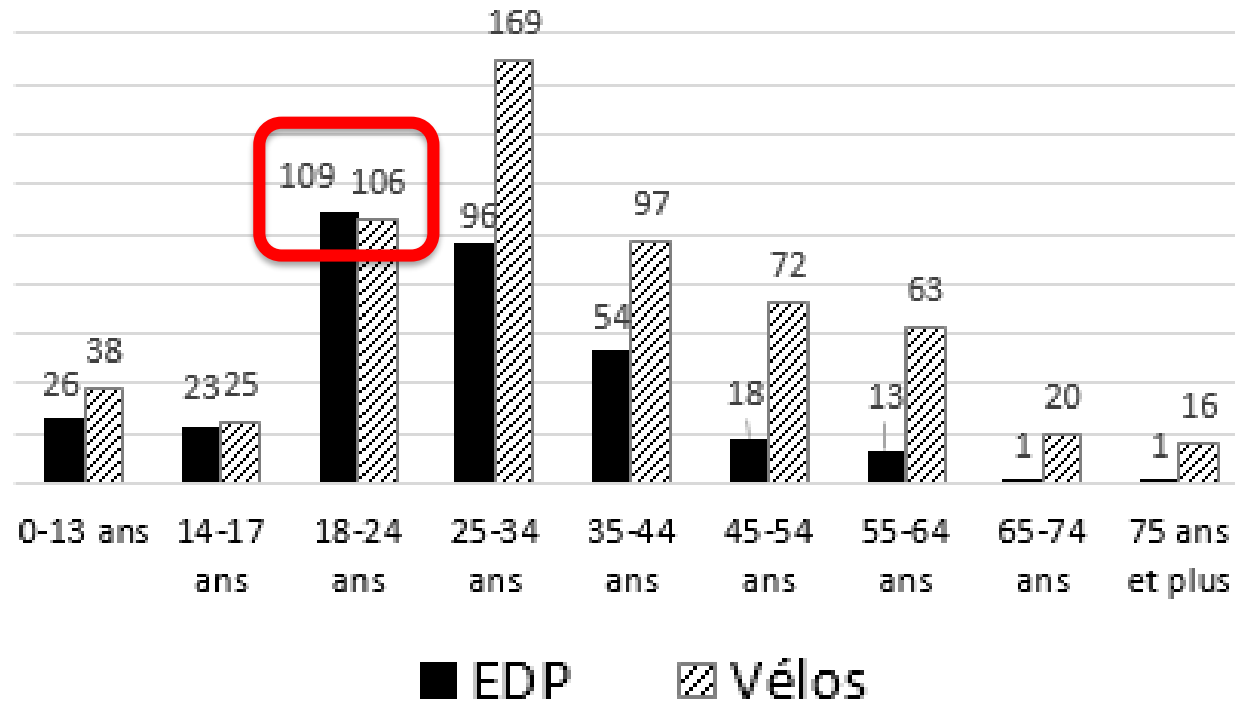
## Age des blessés en EDP et des cyclistes



Enjeu :

- 18-30 ans

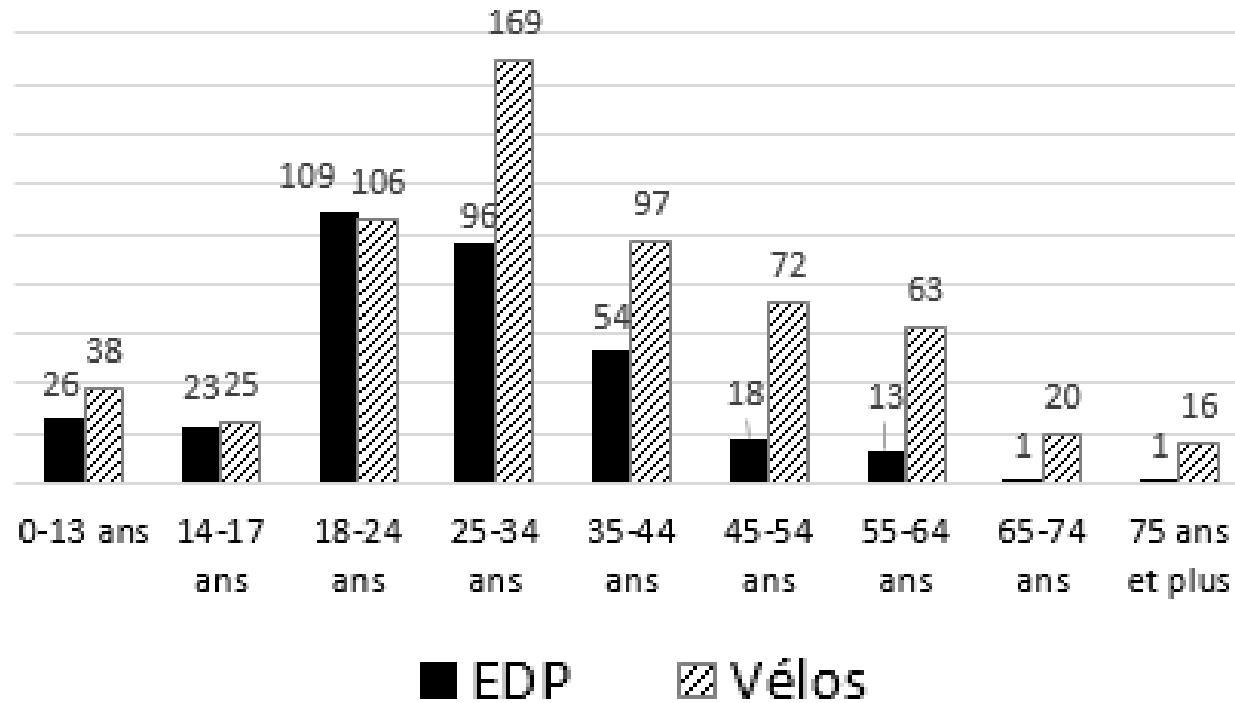
## Age des blessés en EDP et des cyclistes



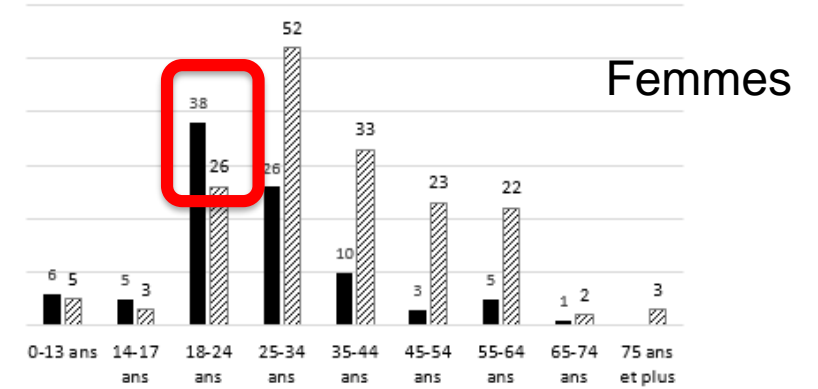
## Enjeu :

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

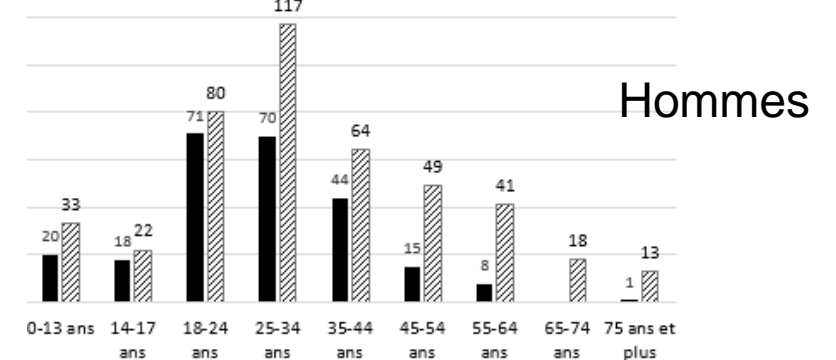
Age des blessés en EDP et des cyclistes

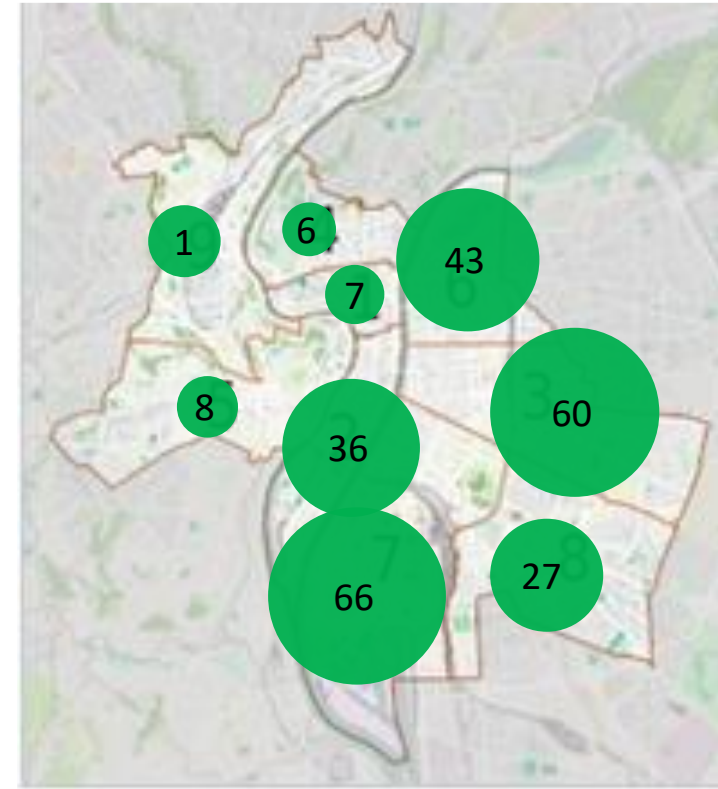
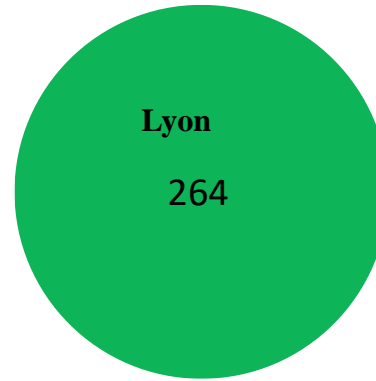
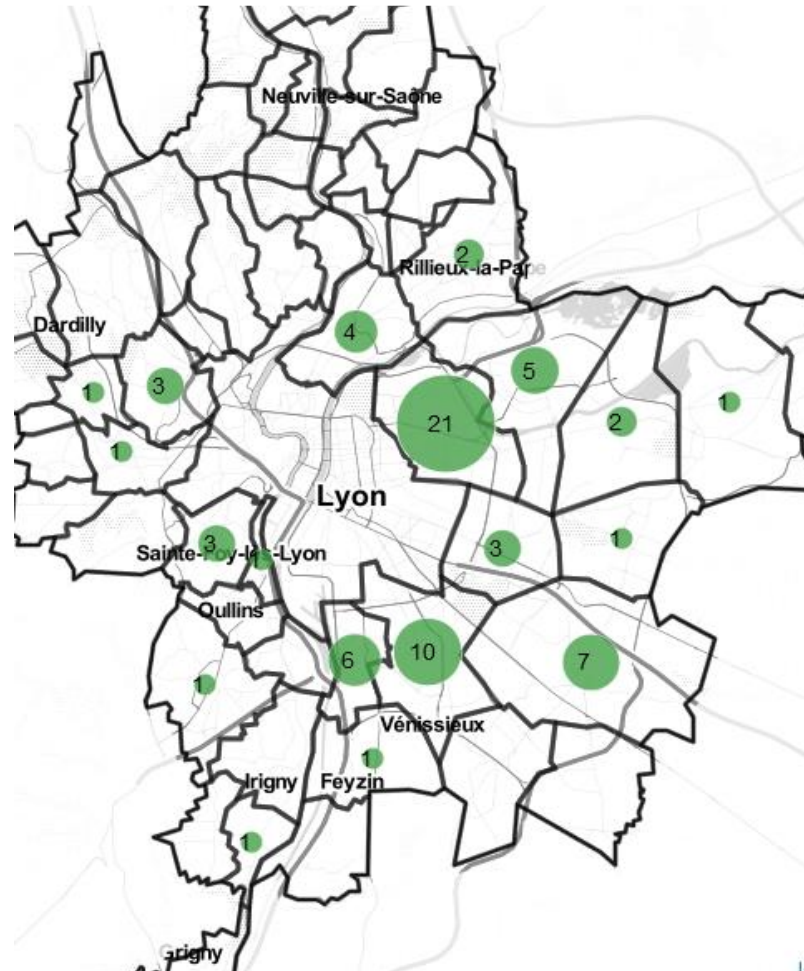


Age des blessées femmes en EDP et en vélo



Age des blessés hommes en EDP et en vélo





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).

# RESULTATS ÉTUDE D'ENJEUX - BAAC

Données BAAC base vivante – au 20 février 2022

- **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
  - 22 % 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

## BIBLIOGRAPHIE MOBILITÉ – PREMIERS ÉLÉMENTS

- *Bibliographie terminée*
- *Rédaction en cours*
  
- La trottinette, pas un effet de mode
  - Parmi les EDP, elle est dominante
  - Les ventes sont en constante hausse, voire elles explosent
- Un usage urbain
  - En augmentation modérée
  - En intermodalité
  - Un usage entre marche et vélo
  - En concurrence avec marche ou vélo
- Un usage pérenne
  - Un usage régulier dans la mobilité quotidienne
  - Mais aussi un usage temporaire de loisir
  - Le libre-service, un effet catalyseur
- Un profil type
  - Homme
  - Jeune
  - Cadre

MERCI POUR VOTRE ÉCOUTE

Elmos