



**ENTPE**  
L'école de l'aménagement durable des territoires

Fédération  
**MOSaR**  
mobilités  
sécurité routière

Université  
**Gustave Eiffel**

# MODÉLISATION DE LA GRAVITÉ DES BLESSURES DES ACCIDENTS DE MICROMOBILITÉ EN FRANCE

Martin De Jaeghere (Doctorant LICIT-ECO7)

Séminaire MOSaR  
Annecy  
10 Octobre 2025

# SOMMAIRE

**1** INTRODUCTION

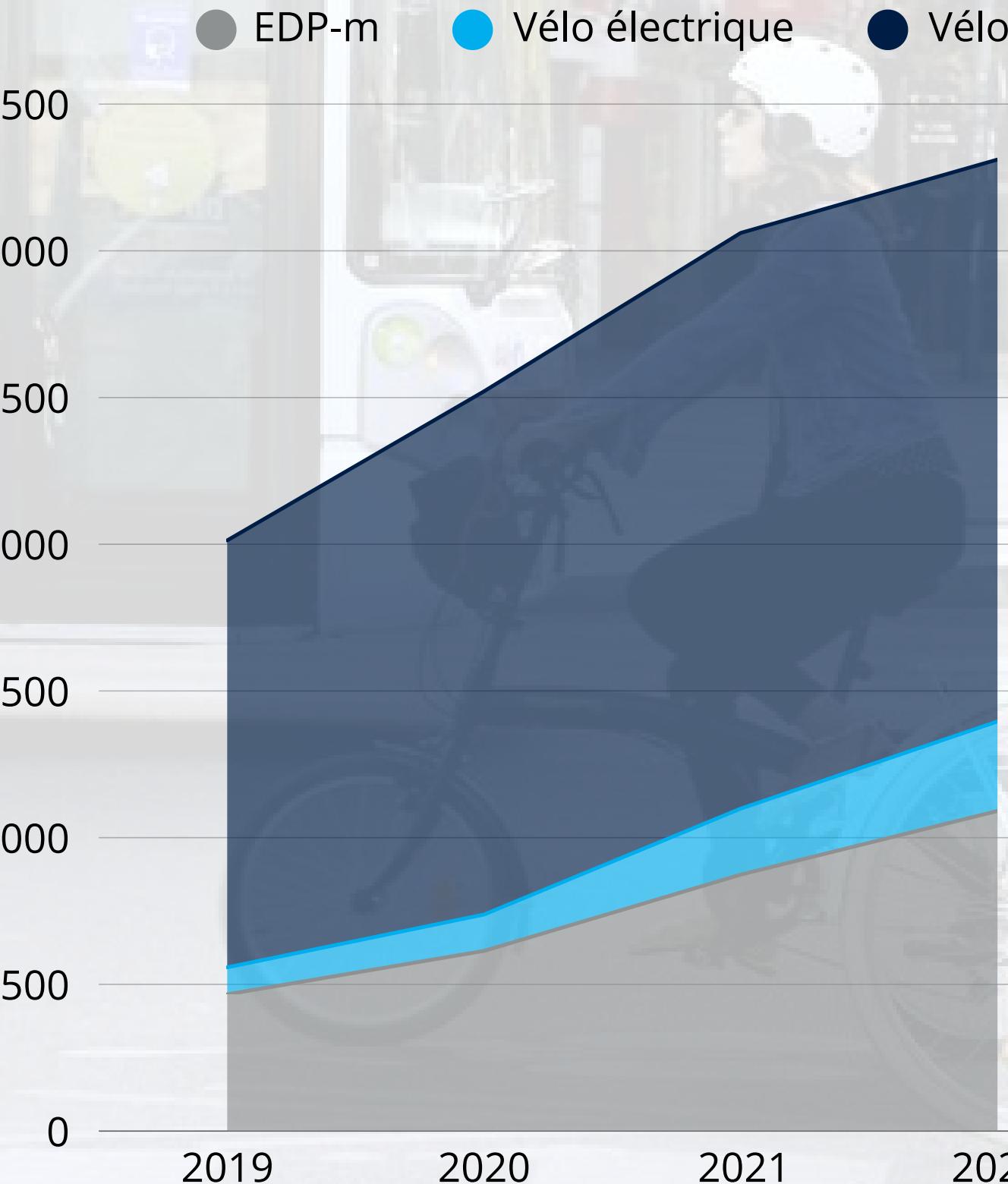
**2** METHODE

**3** RESULTATS

**4** CONCLUSION

**5** LIMITES

# INTRODUCTION



Nombre d'accidents de la route impliquant un engin de micro-mobilité (source : ONISR)

Val-d'Oise

## Saint-Ouen-l'Aumône : deux adolescents blessés dans un accident de trottinette électrique

L'un d'eux est dans un état très grave et a dû être transporté à l'hôpital Necker. Son passager est aussi sérieusement blessé et a été transféré au centre hospitalier de Pontoise (Val-d'Oise).

Paris

## Paris : coup de colère fatal pour le pilote de la trottinette

Une enquête a été ouverte par le parquet de Paris pour recherches des causes de la mort après le décès d'un usager d'une trottinette, à la suite d'une altercation avec un piéton sur la voie publique.

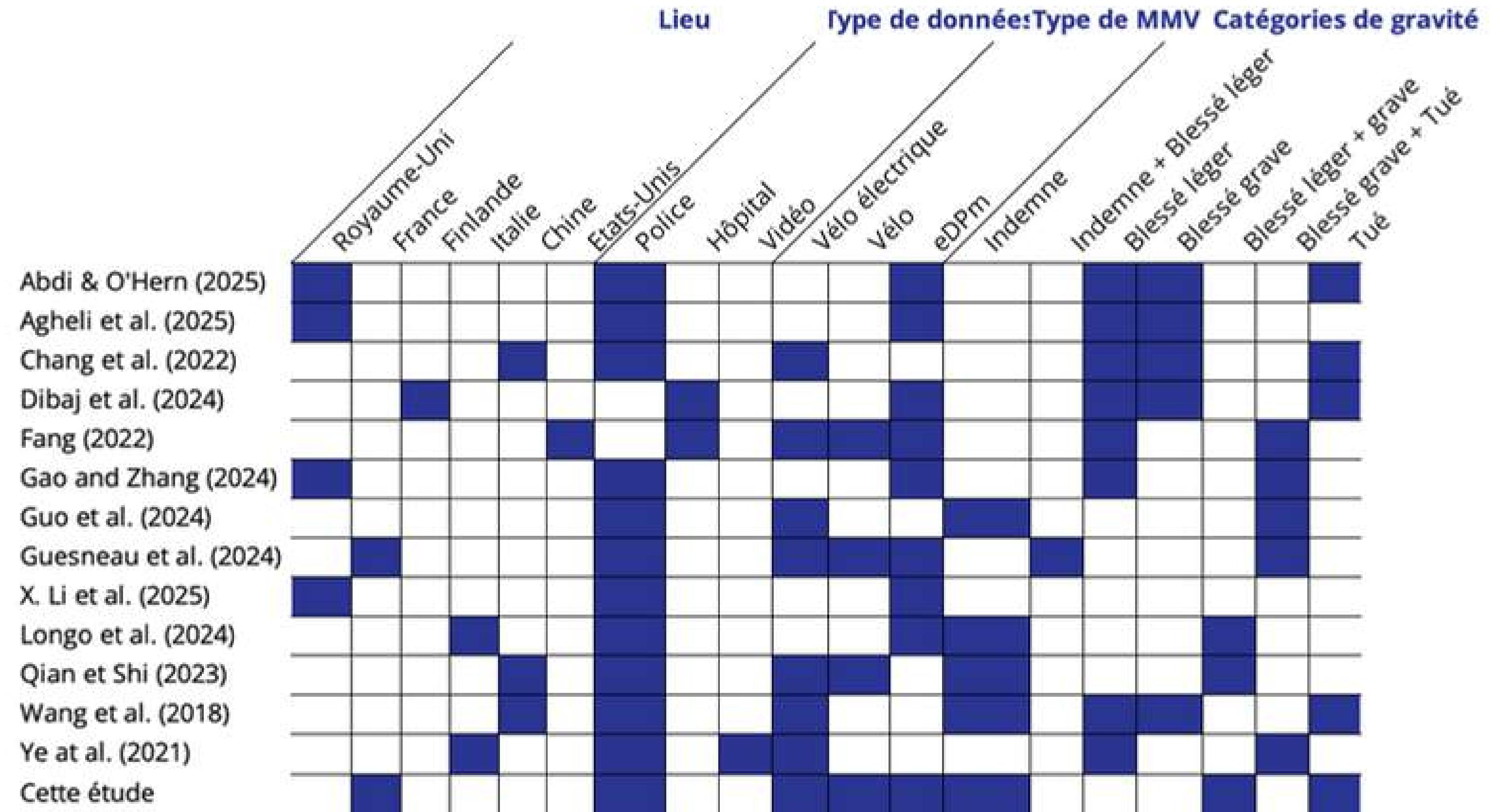
Val-d'Oise

## Enghien-les-Bains : un homme à trottinette décède dans une collision avec une voiture

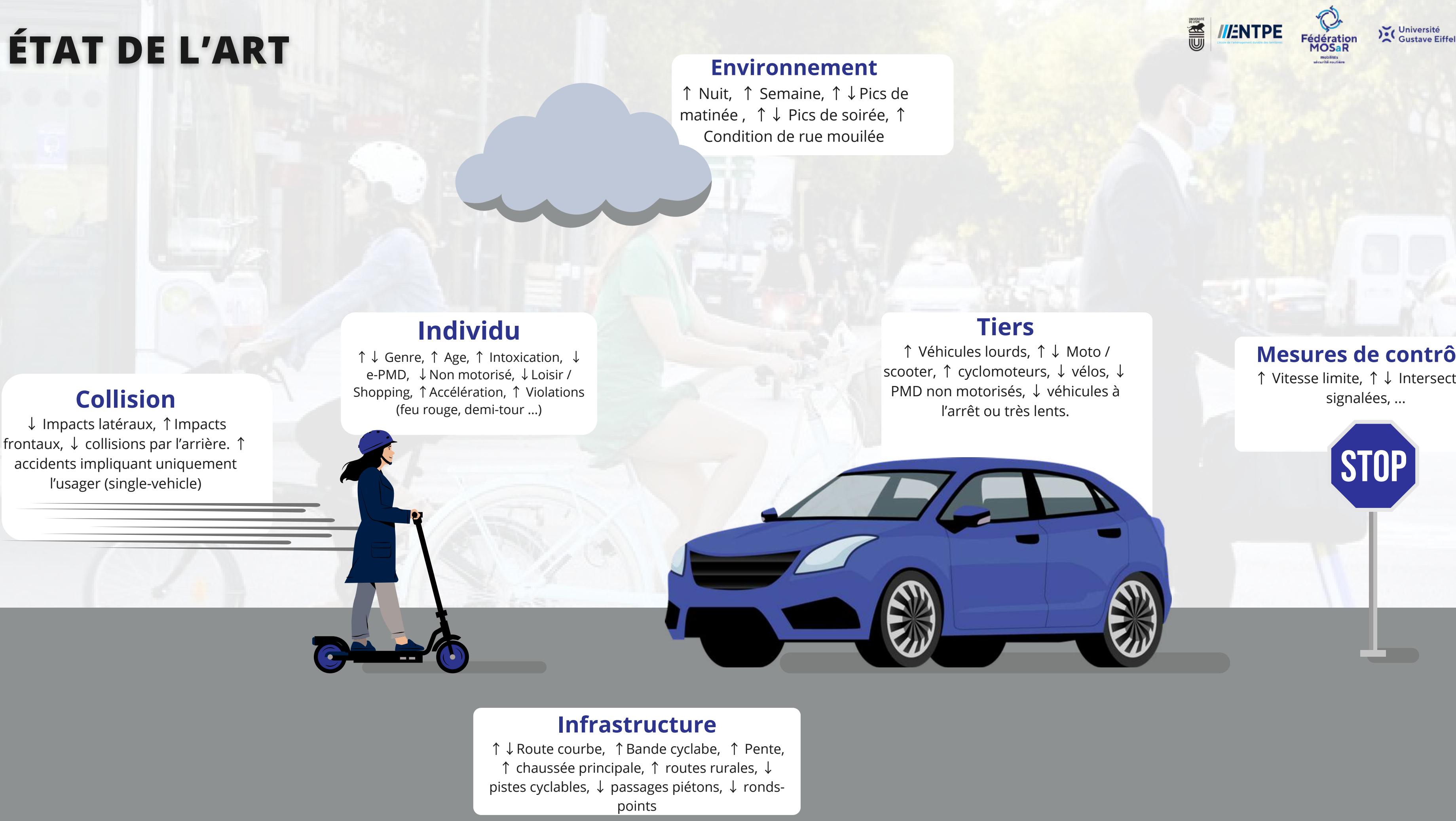
La victime, dépourvue de casque, a lourdement chuté sur le crâne. Elle a été déclarée décédée sur place par les secours. Le conducteur du véhicule, indemne mais très choqué, a été transporté à l'hôpital où il se trouvait toujours ce dimanche.

(source : *Le Parisien*)

# ÉTAT DE L'ART



# ÉTAT DE L'ART



# GAPS DE RECHERCHE IDENTIFIÉS

1

*Pas de prise en compte des accidents VMM - piétons*

2

*Peu de prise en compte des facteurs liés à l'environnement bâti*

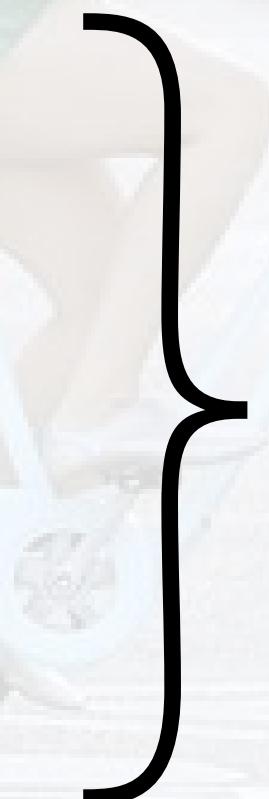
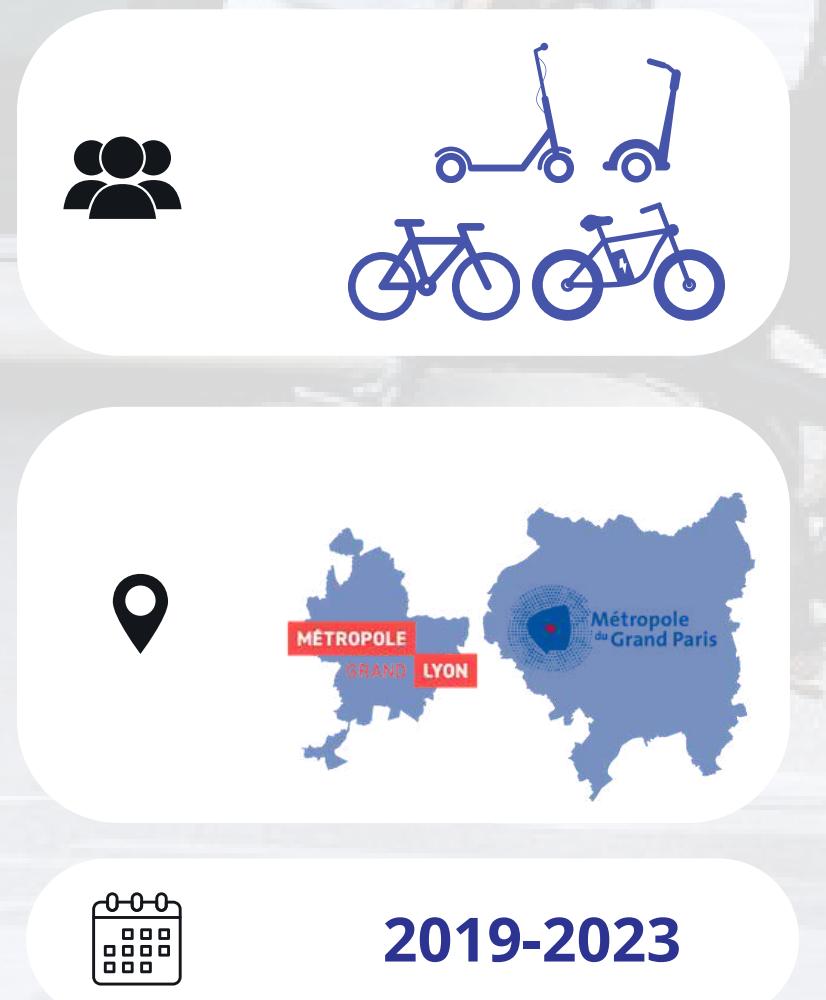
3

*Peu de prise en compte des facteurs liés aux caractéristiques du tiers*

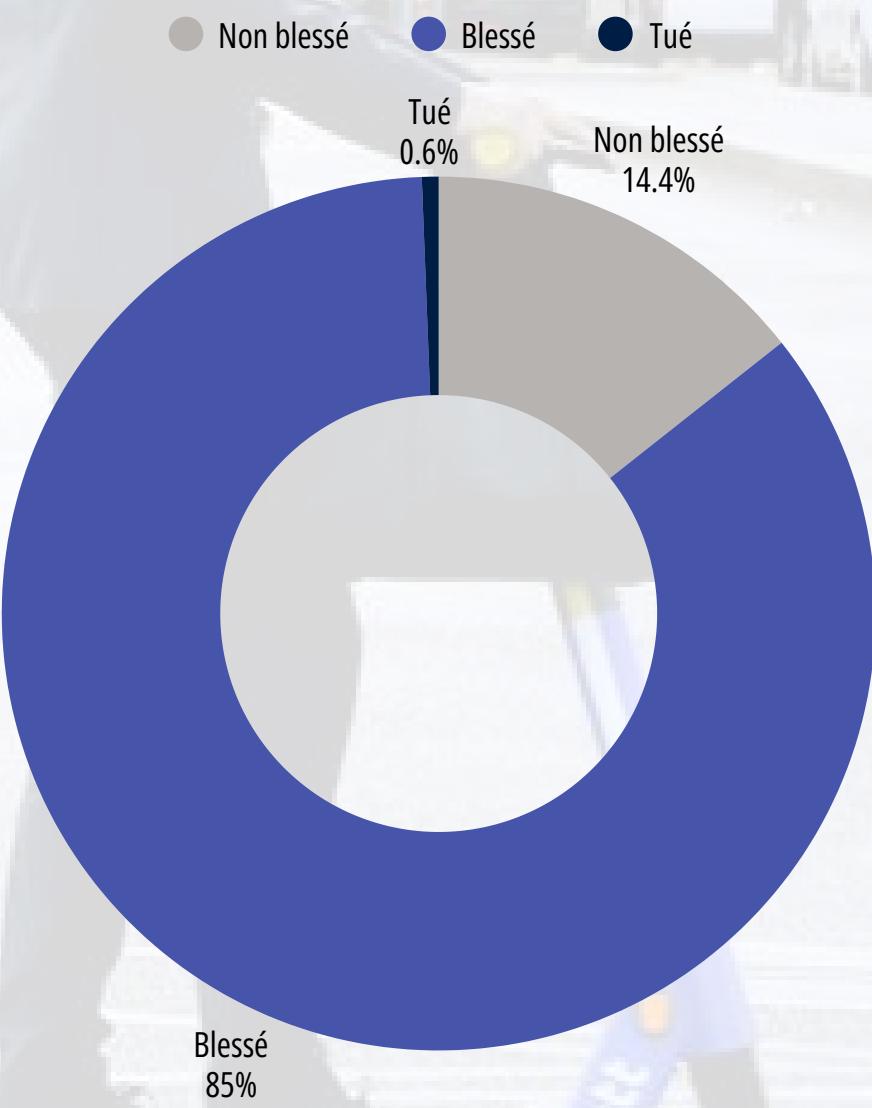
# BASE DE DONNÉES D'ACCIDENTS

Collectées par les Forces de l'Ordre

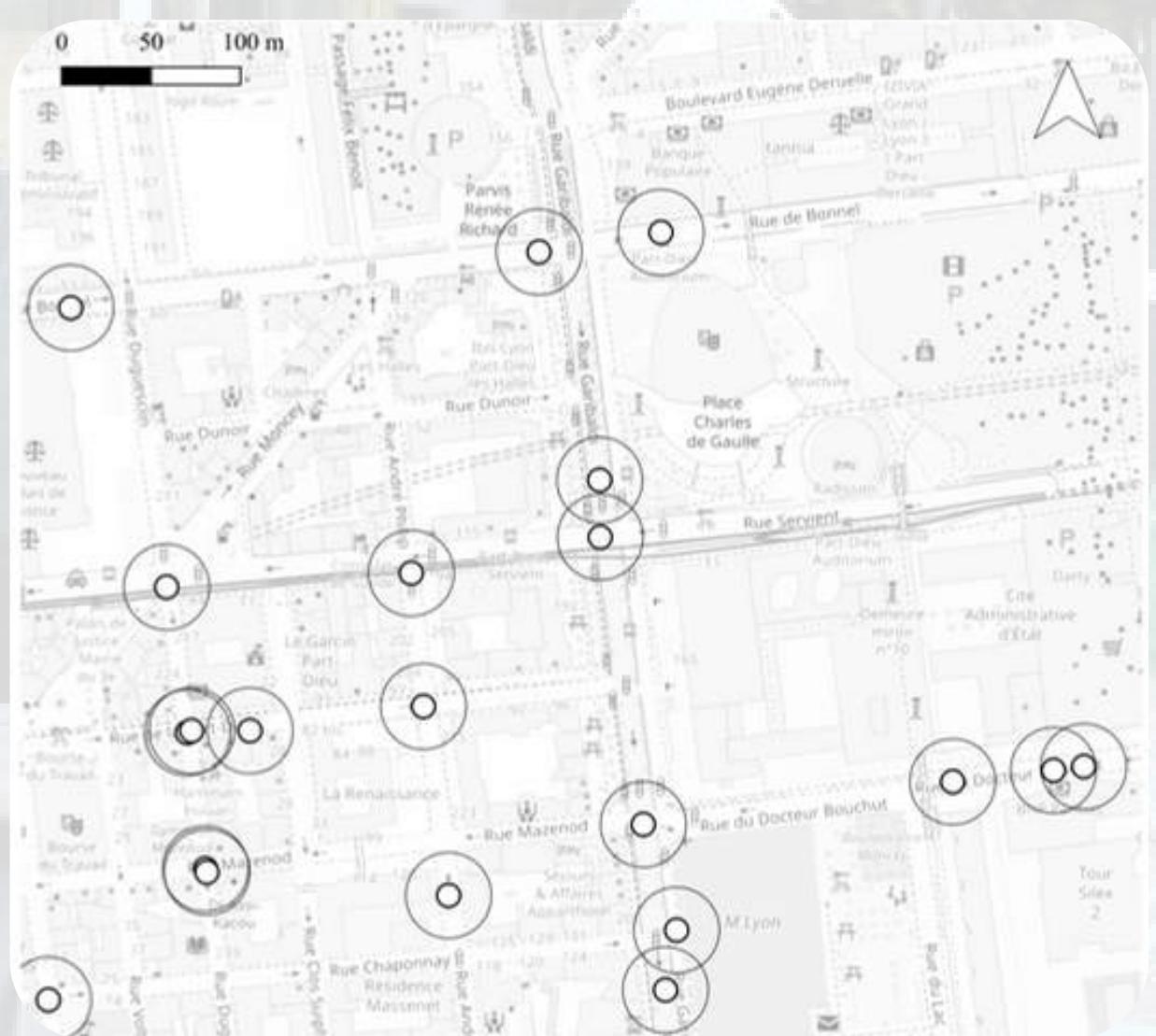
- Incomplètes
- Biaisées (sur gravité, mode de transport, tiers (avec/sans) etc )
- Non homogénéité des pratiques d'enregistrement par les forces de l'ordre sur la France
- Indicateur "Blessé Hospitalisé" non fiable depuis 2018



**15 878  
observations**



# DONNÉES SUR L'ENVIRONNEMENT BÂTI ET LE TIERS

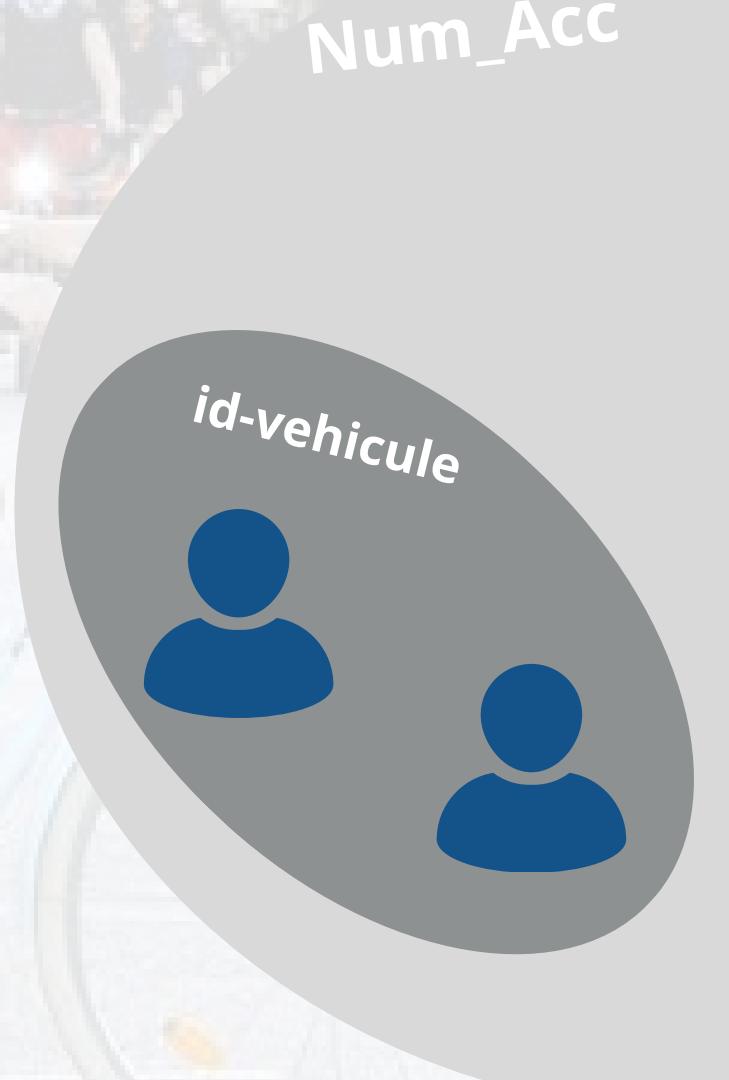


Open  
Street  
Map

[data.grandlyon.com](http://data.grandlyon.com)

(Costa et al., 2021)

Num\_Acc



# MODELISATION

## Hypothèse sur le terme d'erreur

# Régression logistique vs Probit

## Ordre naturel de la variable dépendante

## Ordonné vs. non ordonné

## Ajouts d'effets aléatoires sur les coefficients

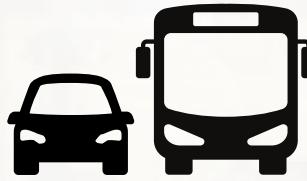
## Modèles mixed

Regression logistique  
Probit  
Ordonné  
Non ordonné  
Effet aléatoires  
Hétérogénéité dans les moyennes  
Hétérogénéité dans les variances  
Maximum de vraisemblance  
Aproche bayésienne  
Segmentation par types d'accidents

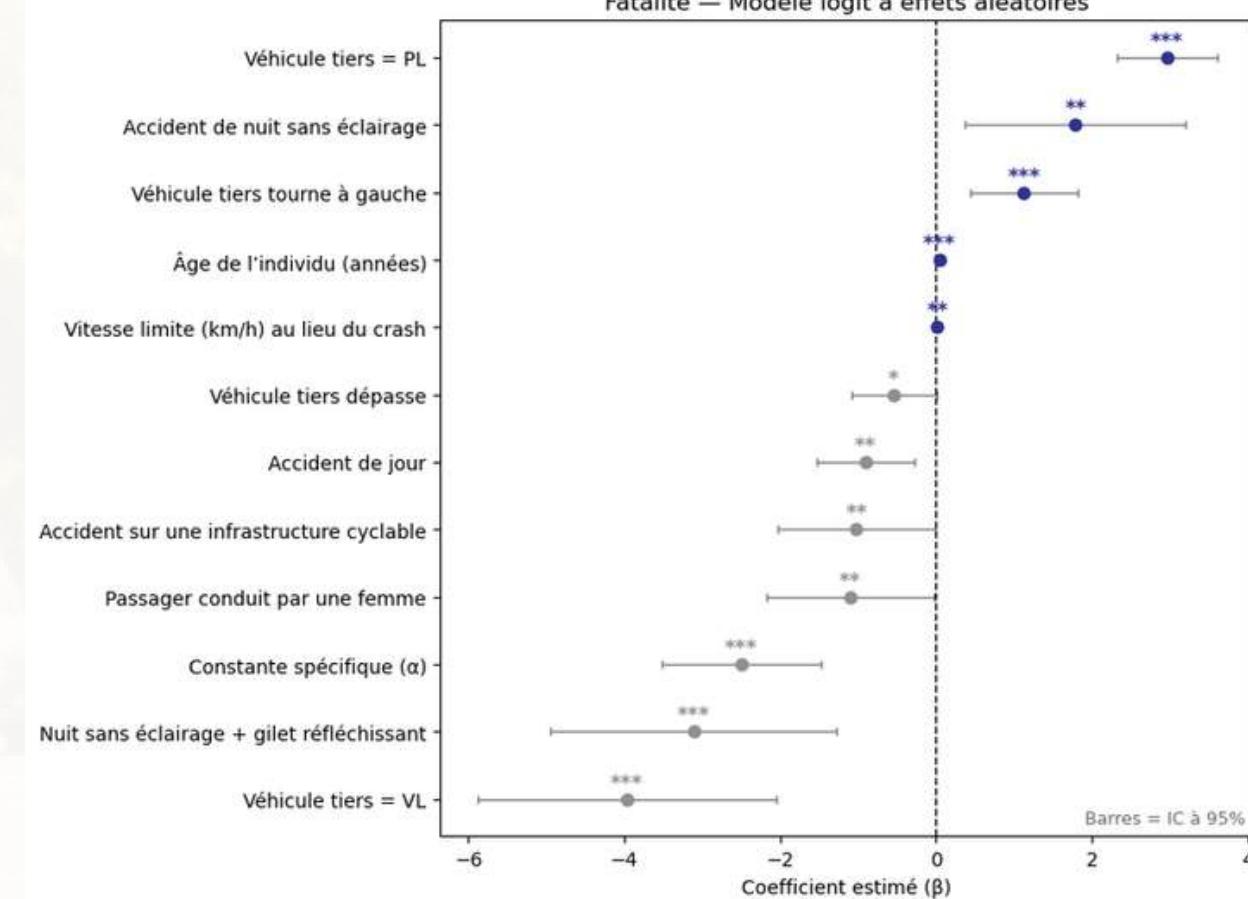
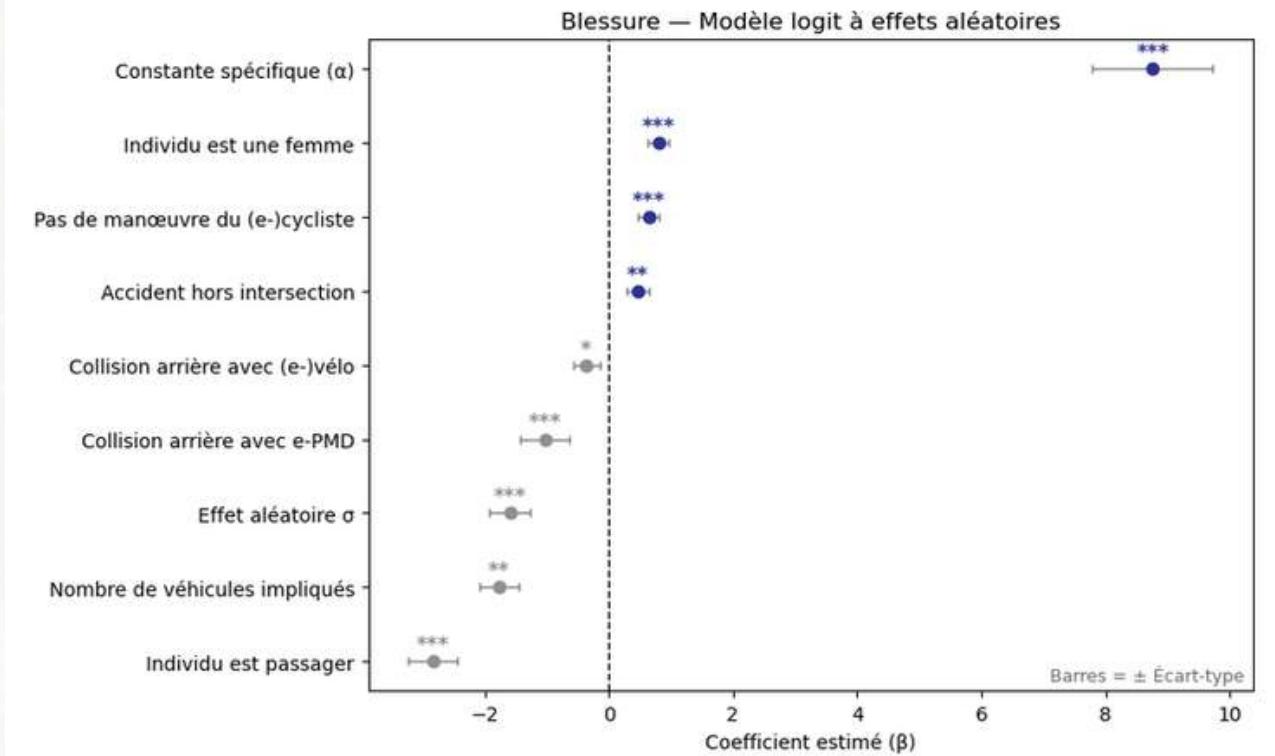
Analyse factorielle  
Analyse discriminante  
Analyse des correspondances  
Analyse des séries temporelles  
Analyse multivariée  
Analyse de la variance  
Analyse de la covariance  
Analyse de la régression  
Analyse de la corrélation

The image shows a 10x10 grid of squares. The squares are colored in two shades of blue: a darker blue and a lighter blue. The pattern follows a repeating sequence: a row of four dark blue squares, followed by a row of four light blue squares, and so on. This creates a checkerboard-like effect where each row is identical and each column is identical. The grid is bounded by thick black lines.

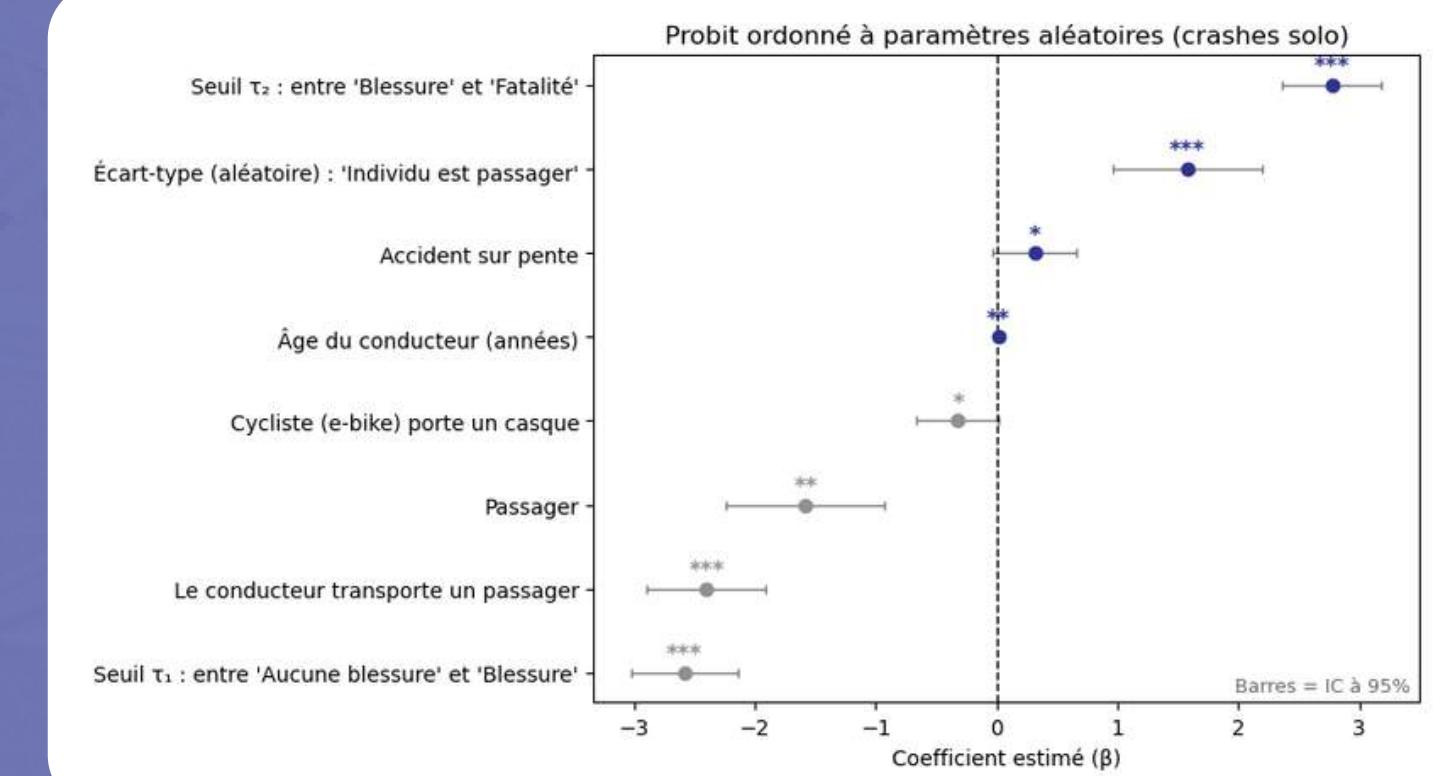
# RESULTATS



<b>Nombre d'observations</b>	9,101
<b>Nombre de paramètres estimés</b>	22
<b>Nombre de tirages</b>	10,000
$LL(c)$	-1,782
$LL(\hat{\beta})$	-1,423
$\bar{\rho}^2 = 1 - \frac{LL(\hat{\beta}) - K}{LL(c)}$	0.206



<b>Nombre d'observations</b>	2,212
<b>Nombre de paramètres estimés <math>K</math></b>	8
<b>Nombre de tirages</b>	10,000
$LL(c)$	-329
$LL(\hat{\beta})$	-230
$\bar{\rho}^2 = 1 - \frac{LL(\hat{\beta}) - K}{LL(c)}$	0.277



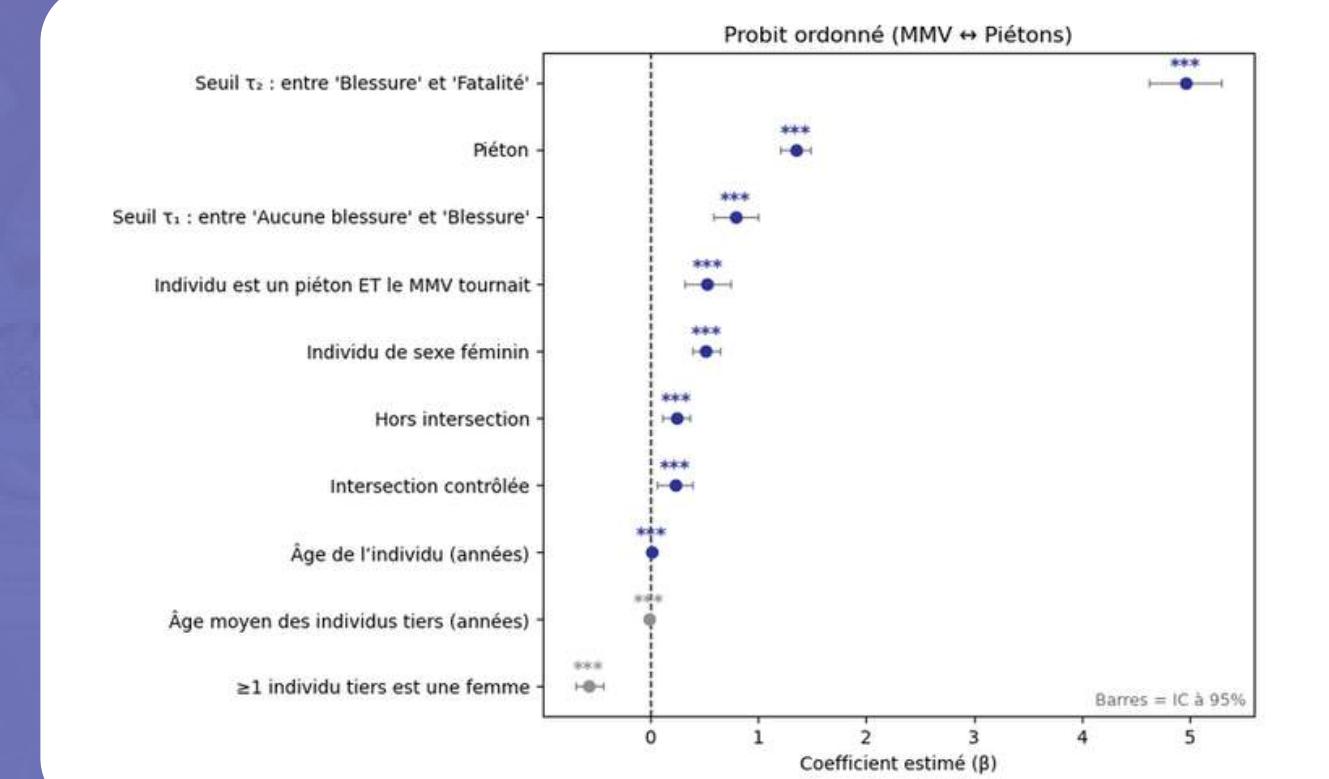
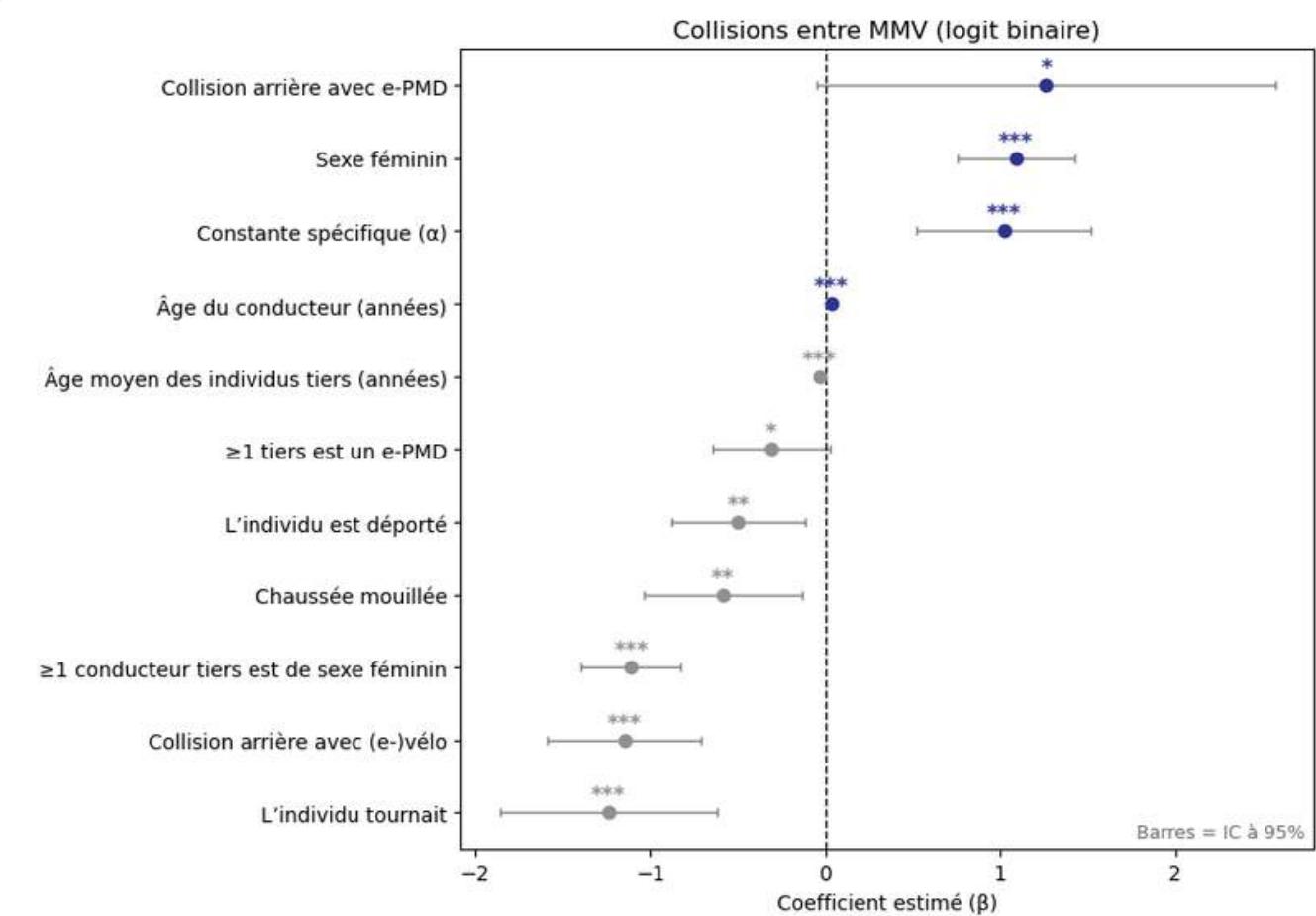
# RESULTATS



<b>Nombre d'observations</b>	1,281
<b>Nombre de paramètres estimés <math>K</math></b>	11
$LL(c)$	-821
$LL(\hat{\beta})$	-669
$\bar{\rho}^2 = 1 - \frac{LL(\hat{\beta}) - K}{LL(c)}$	0.185



<b>Nombre d'observations</b>	2,792
<b>Nombre de paramètres estimés <math>K</math></b>	10
$LL(c)$	-1,957
$LL(\hat{\beta})$	-1,138
$\bar{\rho}^2 = 1 - \frac{LL(\hat{\beta}) - K}{LL(c)}$	0.41



# LIMITES

Données incomplètes,  
redressement avec le registre  
du Rhône

Addition des données  
géographiques limitées par  
les coordonnées GPS peu  
précises

Sous-déclaration dans la  
base induit des constantes  
biaisées dans les modèles,  
ceux-ci ne peuvent pas être  
utilisés de manière fiable à  
des fins de prévision



# MERCI DE VOTRE ATTENTION