

FUTURE Days
Mobilité décarbonée (session 2)

Une analyse de l'usage intermodal des trottinettes avec le train dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur :

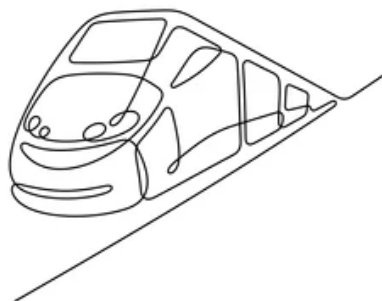
Vers une extension des quartiers de gare ?

30 novembre 2021

Dylan MOINSE^a, Matthieu GOUDEAU^b et Alain L'HOSTIS^a

^a LVMT, Université Gustave Eiffel, IFSTTAR, Ecole des Ponts, F-77455 Marne-la-Vallée, France

^b AREP, filiale de SNCF Gares & Connexions



1. Introduction

Certains modes émergents renforcent l'**attractivité** des systèmes de transport en commun [1] et **augmentent l'accessibilité** vers et depuis les stations de T.C. [2], à la fois dans **les centres et les territoires périurbains** [3].

Problématique des « premiers et derniers kilomètres » des transports publics [4]

La trottinette personnelle est [5, 6, 7] :

- Compacte et pliable
- Légère
- Individuelle
- Relativement peu coûteuse
- Électrique ou mécanique
- Mode de « proximité »
- Facilement **embarquée** dans d'autres modes

La combinaison des micro-mobilités avec le transport public, soit l'intermodalité, est **amenée à se développer** à l'avenir [8].

L'**objectif** de ce travail est de mieux appréhender ces pratiques intermodales qui sont encore peu documentées [9].

1. Goletz, M., Haustein, S., Wolking, C., & L'Hostis, A. (2020). *Intermodality in European metropolises: The current state of the art, and the results of an expert survey covering Berlin, Copenhagen, Hamburg and Paris*. Transport Policy, 94, 109–122. DOI: 10/gh5894
2. CPB. (2020). *Good to Go? Assessing the Environmental Performance of New Mobility* (p. 89). Corporate Partnership Board - International Transport Forum.
3. EEA. (2020). *The first and last mile—The key to sustainable urban transport*. Transport and environment report 2019 (No. 18/2019; p. 81). European Environment Agency.
4. Holm Møller, T., Simlett, J., & Mugnier, E. (2020). *Micromobility: Moving cities into a sustainable future* (p. 36) [EY Report].
5. Abduljabbar, R. L., Liyanage, S., & Dia, H. (2021). The role of micro-mobility in shaping sustainable cities: A systematic literature review. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 92, 102734. DOI: 10/gh4pjs
6. McKenzie, G. (2019). *Urban mobility in the sharing economy: A spatiotemporal comparison of shared mobility services*. Computers Environment and Urban Systems, 79, 15. DOI: 10/gghbh6
7. Tuncer, Laurier, Brown and Licoppe. (2020). *Notes on the practices and appearances of e-scooter users in public space*. Journal of Transport Geography, 85, 102702. DOI: 10/ggxgv4
8. Oostendorp, R., & Gebhardt, L. (2018). *Combining means of transport as a users' strategy to optimize traveling in an urban context: Empirical results on intermodal travel behavior from a survey in Berlin*. Journal of Transport Geography, 71, 72–83. DOI: 10/gfhf3j
9. Zuniga-Garcia, N., Scott, J., Tec, M., & Machemehl, R. (2020). *Evaluation of e-scooters as transit last-mile solution*. 25.

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)

2. Méthodologie

Périmètre d'étude

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)

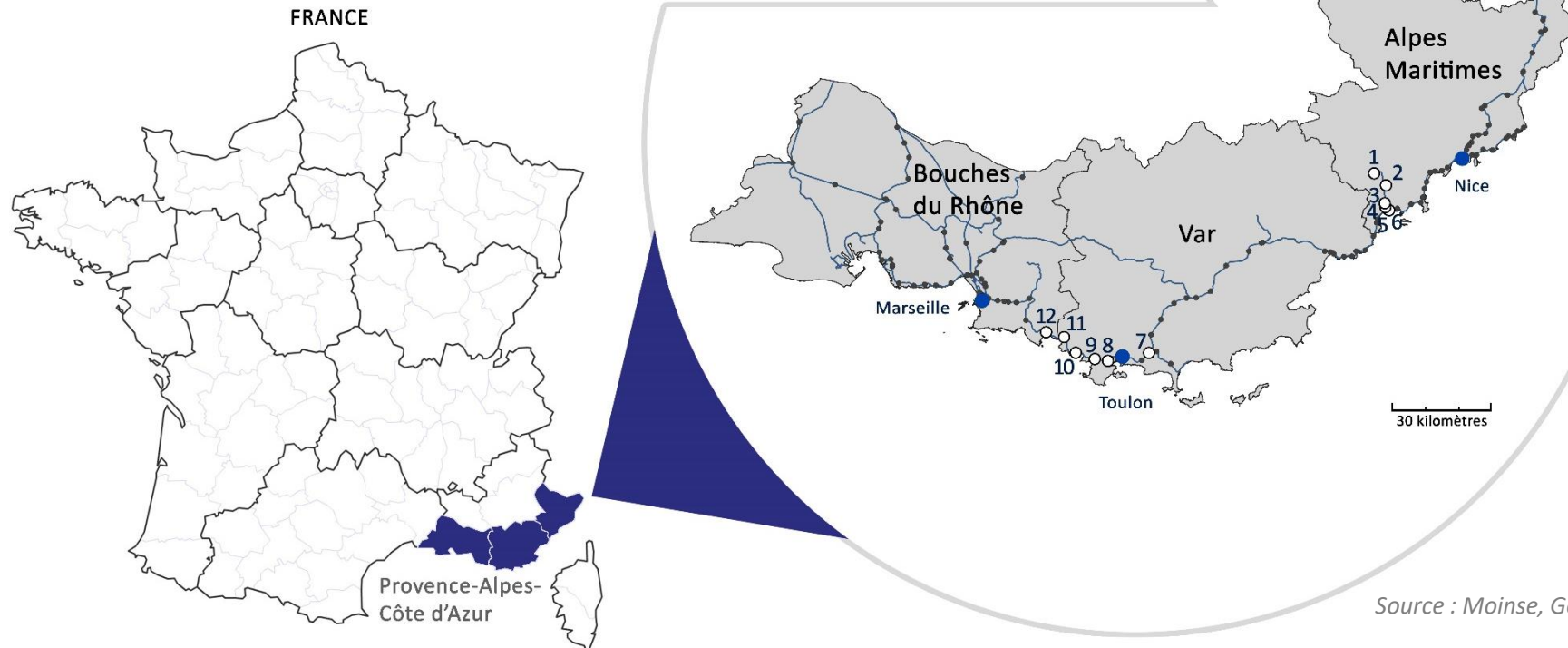
Légende

- Gares de voyageurs
- Var Département

- Ligne de train opérationnelle
- Toulon Préfecture

Gares enquêtées :

- | | | |
|-------------------|-----------------------|--|
| 1○ Grasse | 5○ Le Bosquet | 9○ Ollioules Sanary-sur-Mer |
| 2○ Mouans-Sartoux | 6○ Cannes-La-Bocca | 10○ Brandol |
| 3○ Ranguin | 7○ La Pauline-Hyères | 11○ Saint-Cyr-Les Lecques - La Cadière |
| 4○ La Frayère | 8○ La Seyne-Six-Fours | 12○ La Ciotat |



2. Méthodologie

Échantillon de l'enquête et répartition des modes d'accès

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

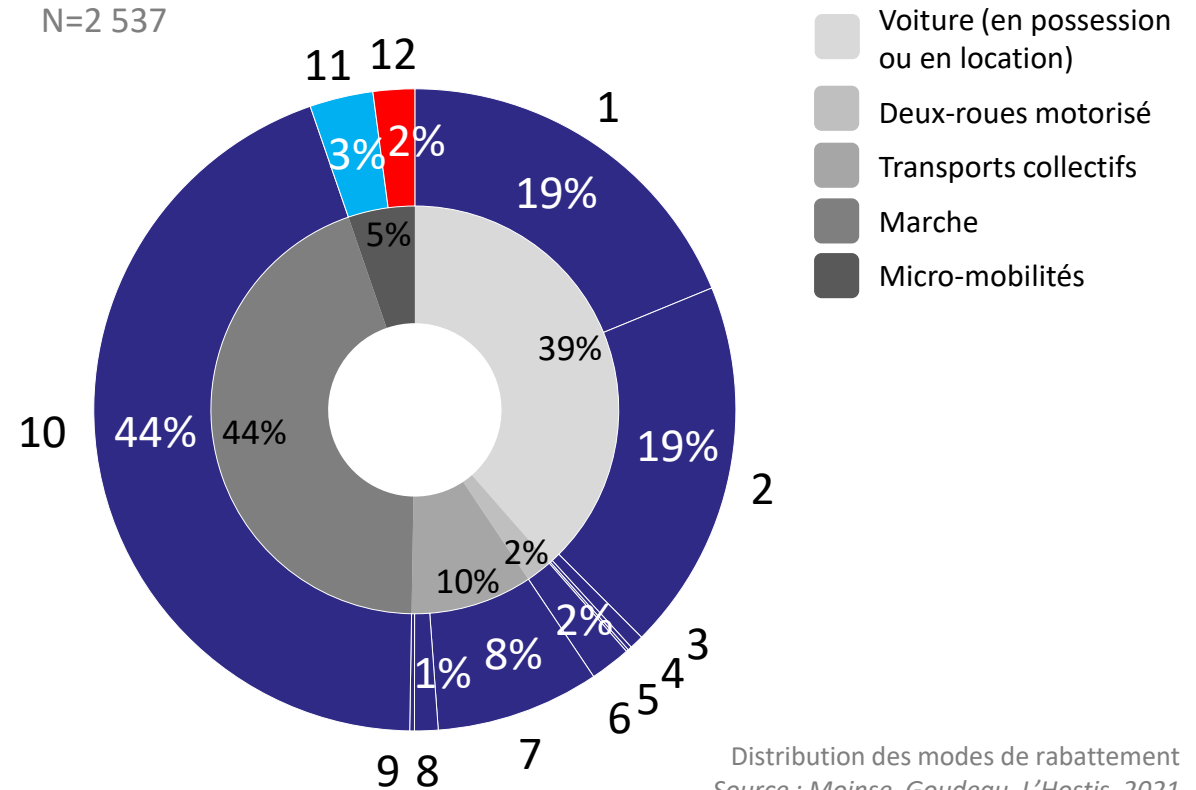
3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)

- Enquête SNCF Réseau
 - Questionnaire en **face-à-face** auprès des voyageurs venant prendre le train.
 - Études préalables à l'enquête d'utilité publique du **projet de Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur**
- En **septembre et octobre 2021**, un jour de semaine (mardi ou jeudi)
- Taille de l'échantillon : **2.537 voyageurs**
- **Analyse secondaire** sur les 53 passagers ayant accédé à une gare en *trottinette*



- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Automobile (conducteur) : 477 | 7. Bus: 209 |
| 2. Automobile (passager) : 475 | 8. Autre mode de transport en commun : 30 |
| 3. VTC : 18 | 9. Autocar : 6 |
| 4. Autopartage : 5 | 10. Marche : 1,128 |
| 5. Location automobile : 3 | 11. Vélo : 81 |
| 6. Deux-roues motorisés : 52 | 12. Autre mode (trottinette, skateboard, hoverboard, etc.) : 53 |

3. Principaux résultats

Des usagers jeunes de la trottinette associée au train

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)

Surreprésentation des 18-34 ans en trottinette :

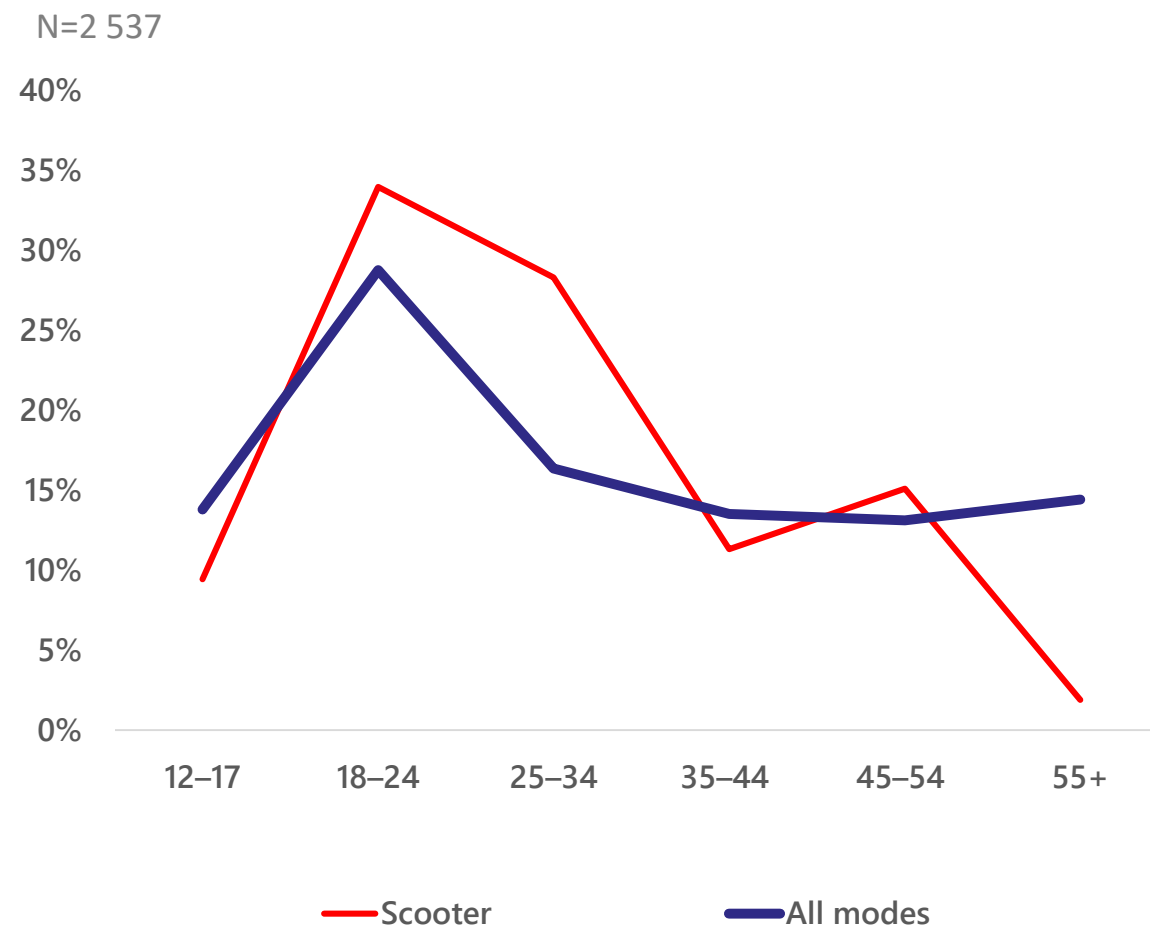
- 34% pour les 18-24 ans (vs 29%)
- 28% pour les 25-34 ans (vs 16%)

Sous-représentation des plus jeunes et plus âgés :

- 9% pour les 12-17 ans (vs 14%)
- 2% pour les plus de 55 ans (vs 14%)

Second « pic » d'usagers :

- 15% pour les 45-54 ans (vs 13%)



Catégories d'âge
Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021

3. Principaux résultats

Des usagers jeunes de la trottinette associée au train

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

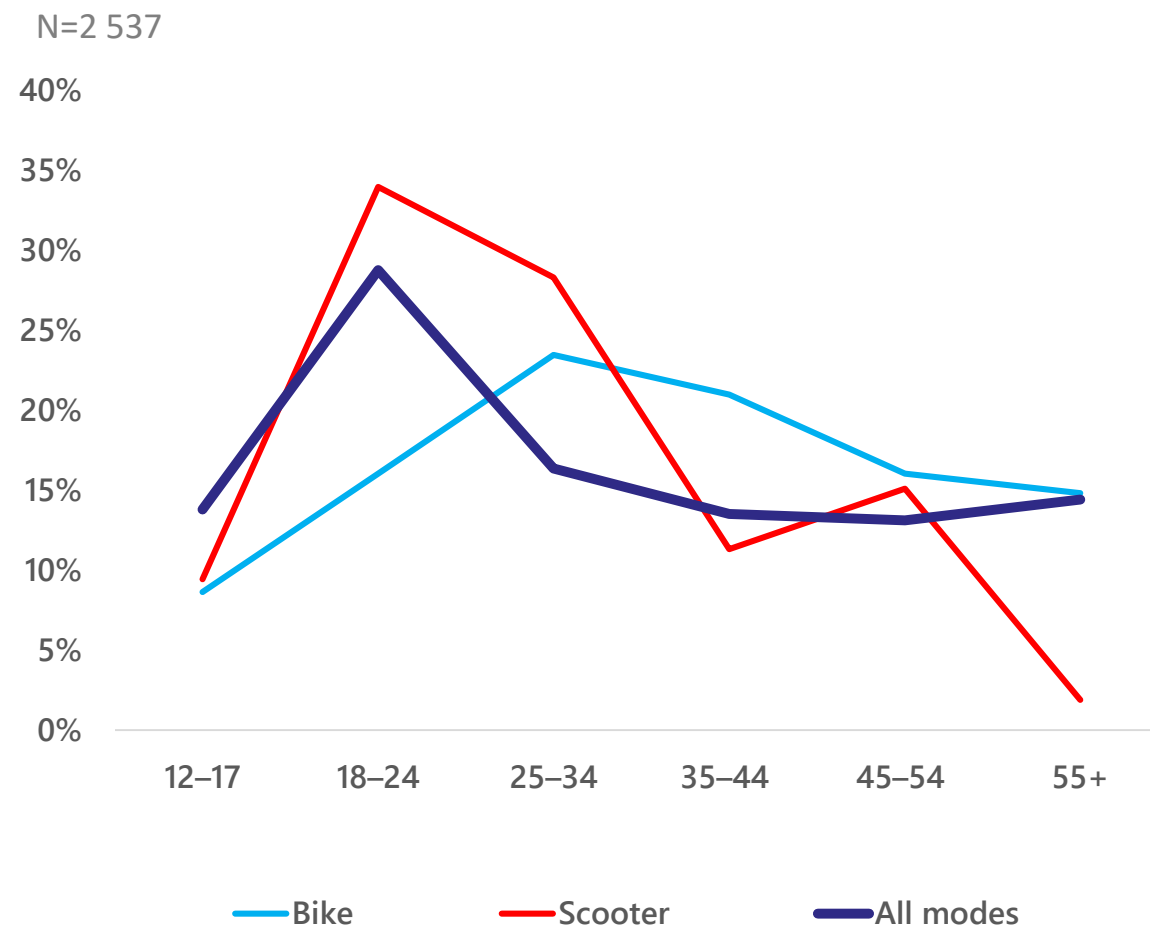
(Annexes)

Répartition par âge du **vélo** combiné au train qui **diffère** de celle de la trottinette en intermodalité

Part modale relativement plus importante à partir de 35 ans :

- 21% pour les 35-44 ans (vs 14%)
- 16% pour les 45-54 ans (vs 13%)
- 15% pour les plus de 55 ans (vs 14%)

Effet d'âge ou effet de génération ?



Catégories d'âge
Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021

3. Principaux résultats

Un usage inégalitaire en fonction du genre

Parité parmi les passagers interrogés

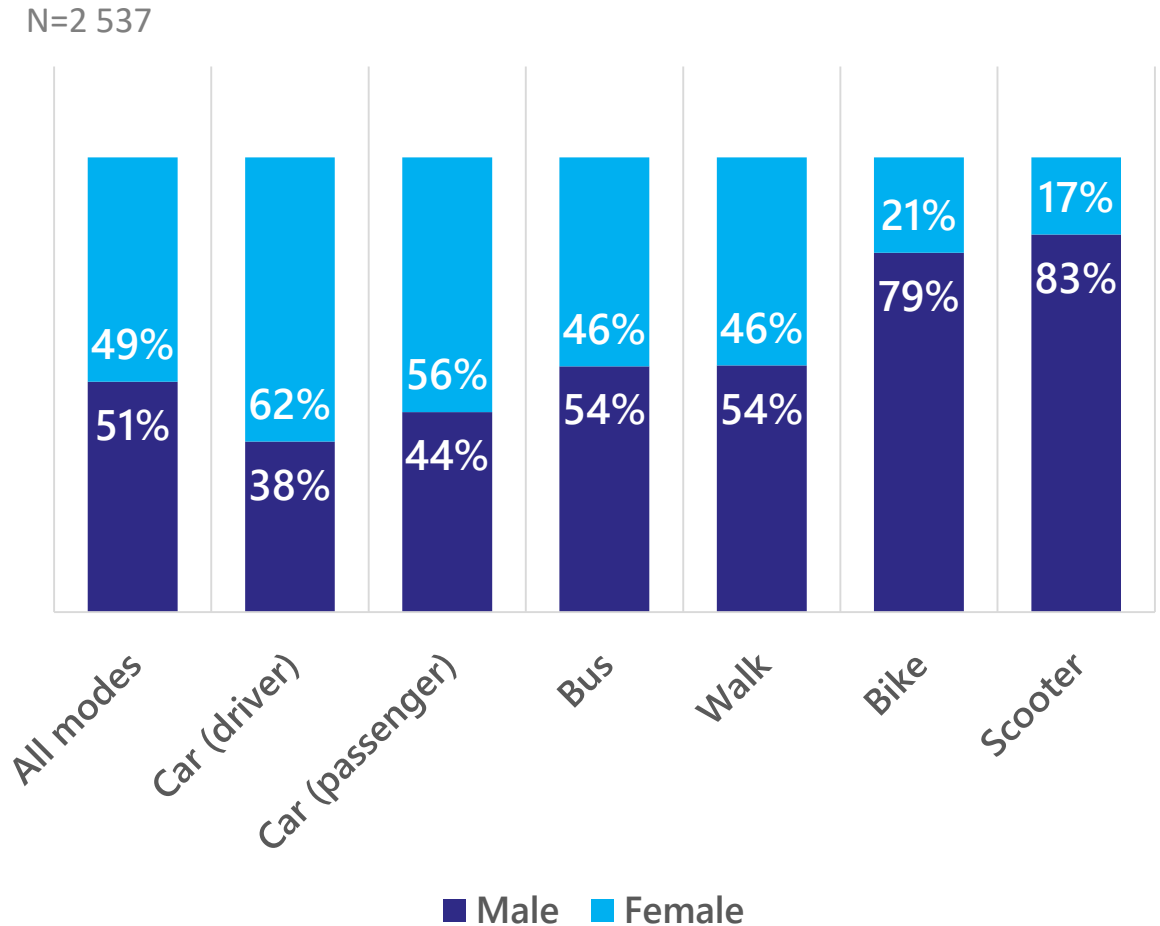
Déséquilibre net entre les genres de l'usage de la trottinette en combinaison avec le train :

- 83% d'utilisateurs masculins (vs 51%)

Similitudes avec les inégalités observées du côté des passagers ayant recours à un **vélo** durant leur trajet :

- Les deux modes de transfert les plus inégalitaires

Peut révéler un **sentiment d'insécurité routière** en raison d'un partage de la voirie en faveur de l'automobile ?



Répartition genrée des modes d'accès
Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)

3. Principaux résultats

Une fréquence d'usage quotidienne

Une utilisation **plus fréquente** de la trottinette que les autres modes combinés :

- 94% des répondants accèdent à la gare, à l'aide d'une trottinette, au moins une fois par semaine (vs 77%)

1. Introduction

2. Méthodologie

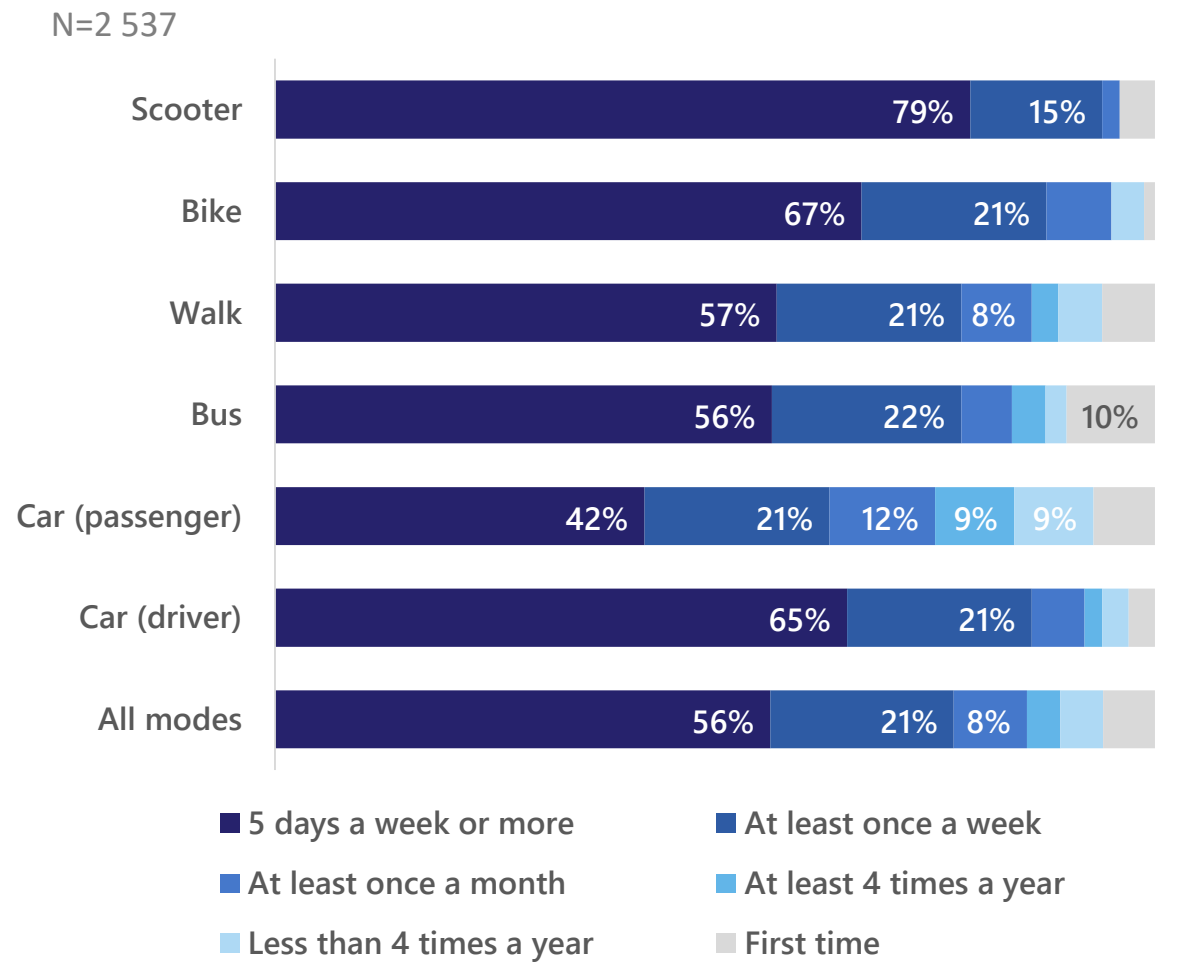
- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)



Fréquence d'utilisation en fonction des modes de rabattement
Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021

3. Principaux résultats

Des trajets principalement pendulaires

Des motifs de déplacement majoritairement liés au travail ou aux études :

- 81% pour les trajets pendulaires (vs 68%)
- Similitudes avec l'automobile, en tant que **conducteur** (82%), et le **vélo** (80%)
- Une plus grande proportion de passagers en trottinette se rendant au **lieu d'études** (26%) que ceux en vélo (15%), mais qui reste inférieure à la moyenne (31%)

Motifs attachés aux **loisirs et relations sociales** faiblement représentés

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

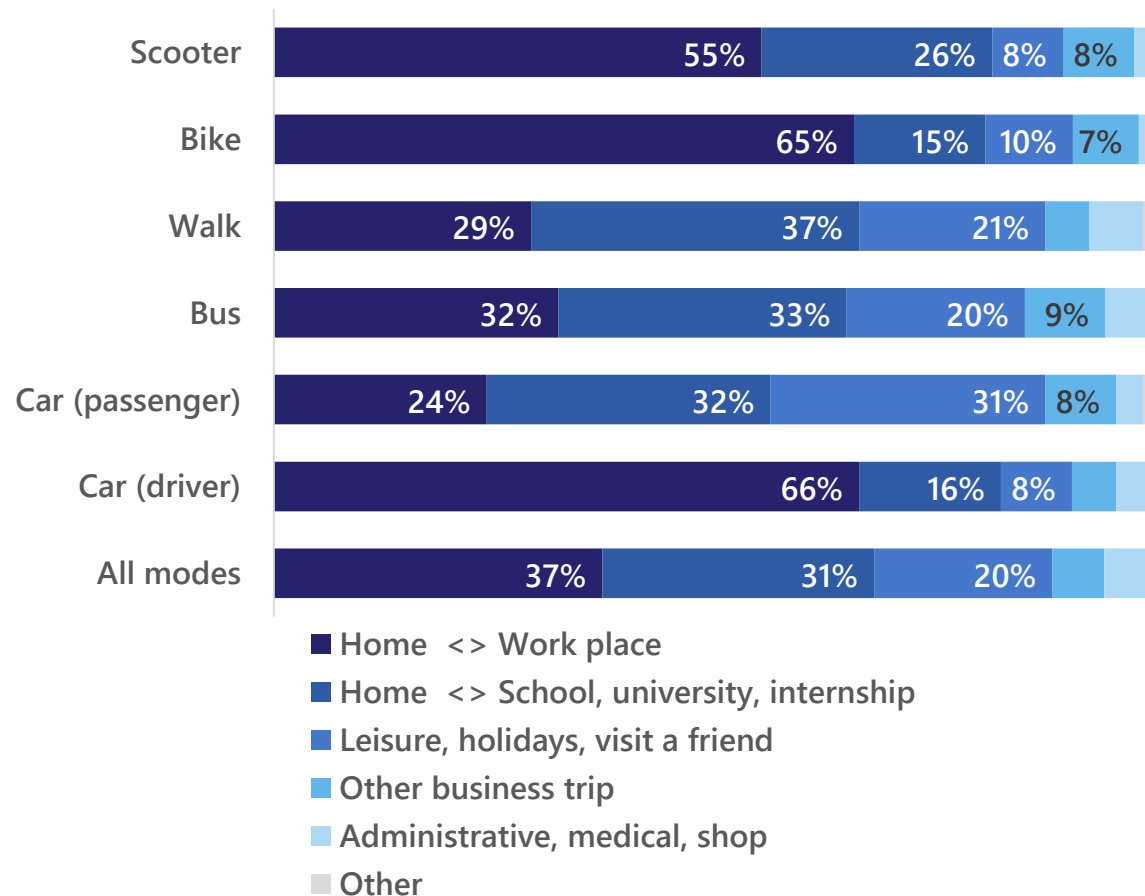
3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)

N=2 537



Motifs de déplacement en fonction des modes de rabattement
Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021

3. Principaux résultats

Une distance de rabattement à la gare intermédiaire

1. Introduction

2. Méthodologie

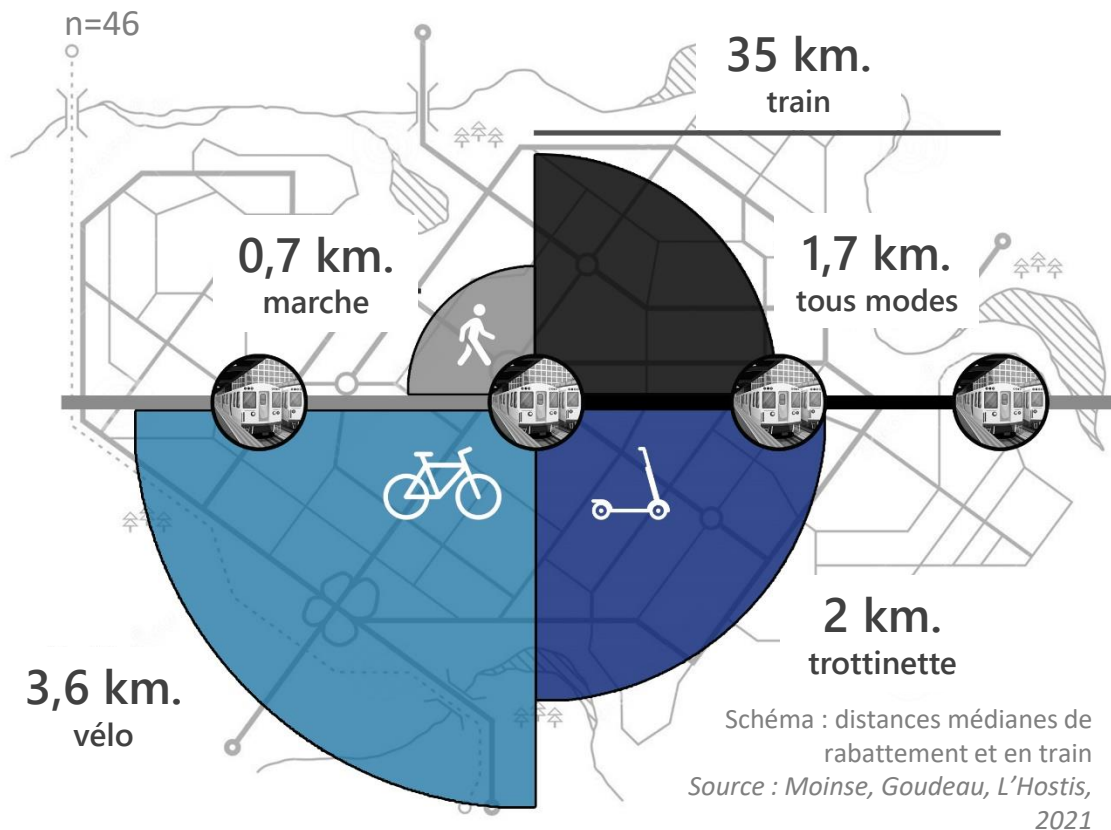
- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

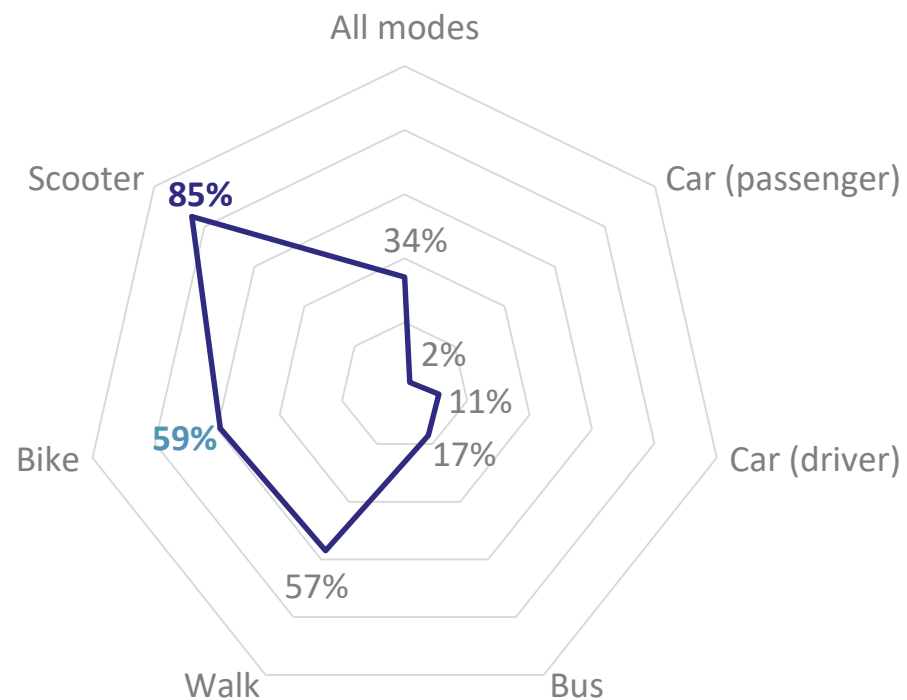
4. Conclusion

(Annexes)



- Distance moyenne des déplacements en trottinette pour accéder à une gare : 2,4 km. (médiane : 2 km.)
- Distance moyenne couverte par le segment principal en train : 40,5 km. (médiane : 35 km.)

n=53



Utilisation du même mode de transfert dans les premiers et derniers kilomètres
 Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021

- Utilisation du même mode vers et depuis l'une des gares : 85% pour la trottinette (vs 34%)

3. Principaux résultats

Des gains de temps proches d'un usage exclusif de l'automobile (hors contraintes) ?

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)

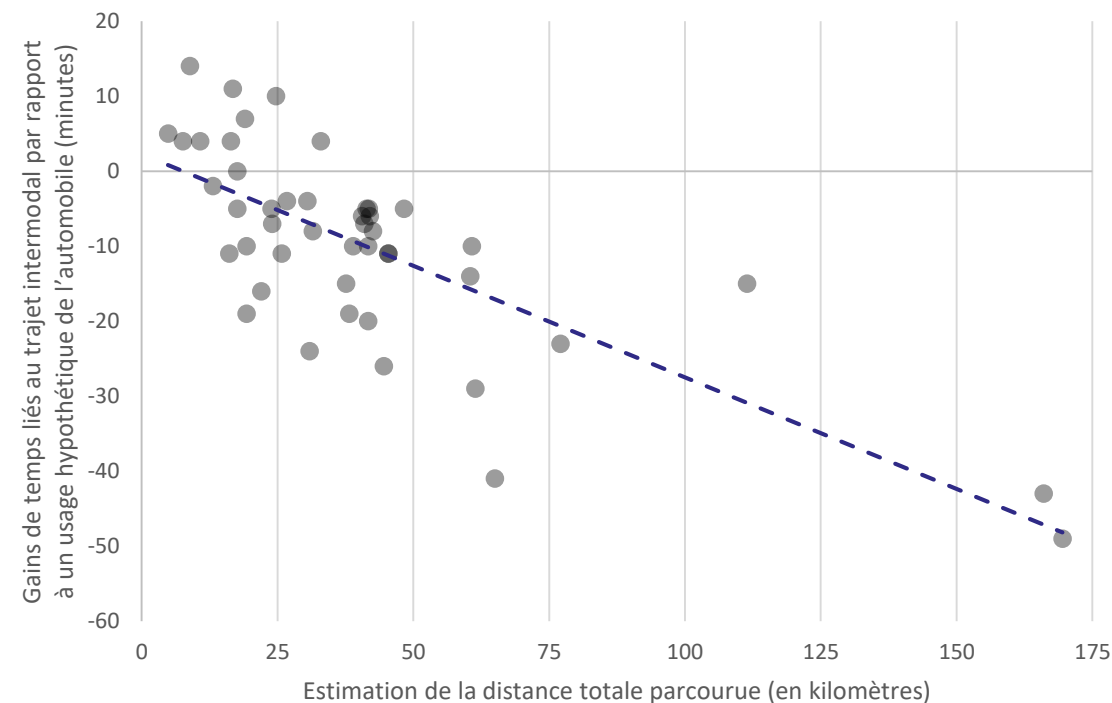
- **Trajet intermodal :**
Rue d'origine - Gare de départ - Gare de destination - Commune de destination
- **Trajet automobile :**
Rue d'origine - Commune de destination

Temps moyen estimé du trajet intermodal supérieur de **9,8 min. (+22%)** par rapport à un même trajet réalisé en voiture :

- Balance négative qui semble généralisée pour les **trajets de plus de 20 kilomètres**.
- **Ne prend pas en compte :** le temps de congestion urbaine, de stationnement automobile, de précaution (attente), la rue de destination (commune) et les itinéraires individuels.

Des temps de transport en moyenne plus longs, mais **globalement compétitifs** avec la voiture ?

n=46



- Trajets combinant le train et la trottinette
- Régression linéaire $y = -0,2975x + 2,2456$
 $R^2 = 0,569$

Gains de temps des trajets intermodaux par rapport à un trajet hypothétique en voiture
Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021

3. Principaux résultats

Étude de cas : un lien entre densité et choix du mode d'accès en gare de Mouans-Sartoux ?

1. Introduction

2. Méthodologie

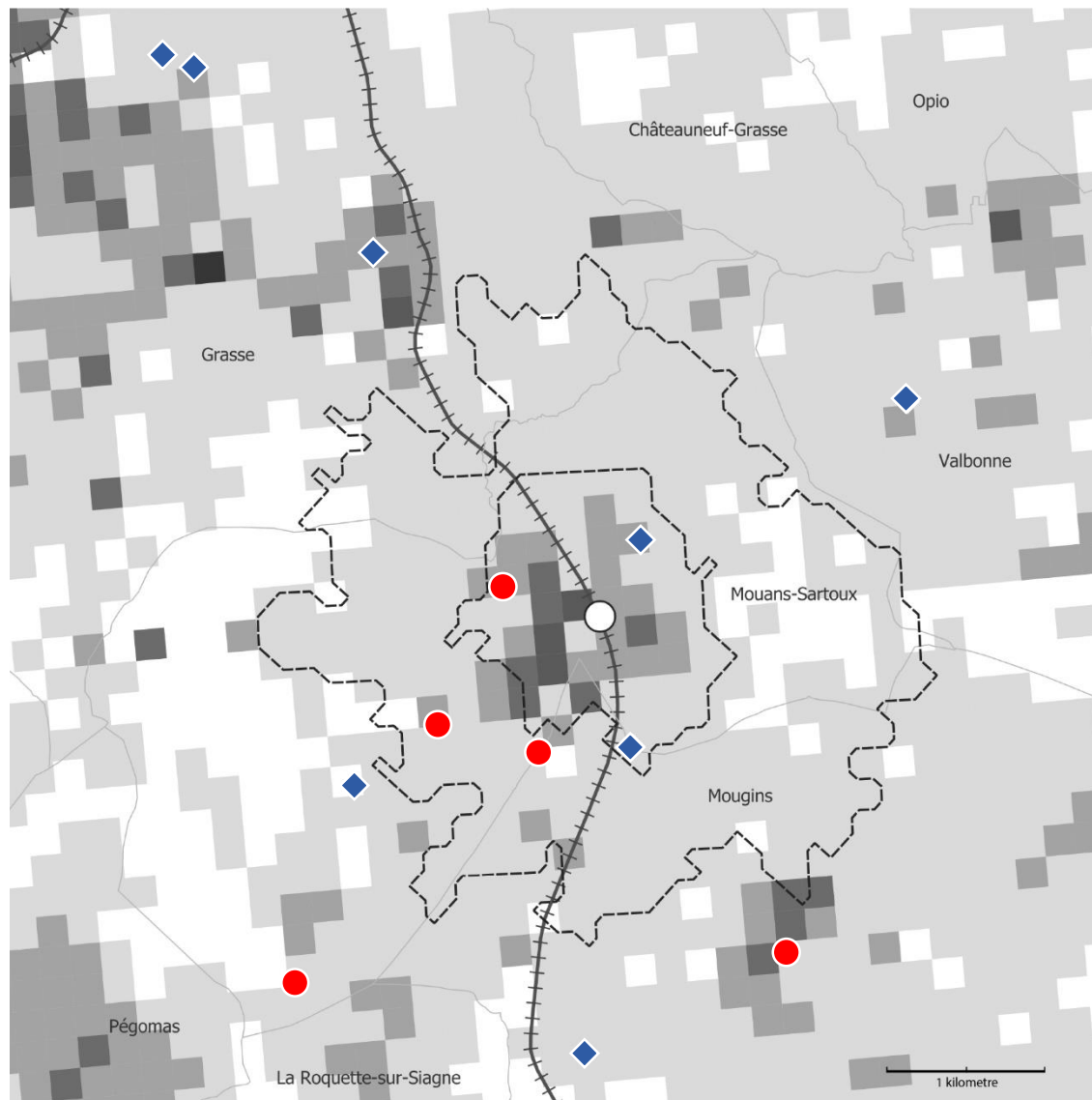
- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)



- Built environment:
- Train station (Mouans-Sartoux)
 - +++++ Train line (Grasse - Cannes-la-Bocca)
- Access trips by micromobility:
- Trip origin by scooter
 - ◆ Trip origin by bike
- Areas:
- Isochrone (5 minutes by scooter)
 - Isochrone (10 minutes by scooter)
 - Municipality
- Population density:
- [25 - 1,600]
 - [1,600 - 5,600]
 - [5,600 - 12,400]
 - [12,400 - 23,200]
 - [23,200 - 49,100]

Hypothèses :

Lieux d'origine du rabattement vers la gare en **trottinette** ayant souvent lieu dans des **territoires relativement denses**

Rabattements en **vélo** plus souvent dans des territoires **moyennement denses**

Carte de densité autour de Mouans-Sartoux représentant les lieux d'origine des passagers en vélo et en trottinette

Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021

4. Conclusion

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)

2,09% Part modale des passagers accédant à l'une des gares en trottinette (**≈90% électrique**)

Croissance ? Part identifiée à 0,8% [10] et 1,25% [11]

Caractéristiques **similaires** entre la trottinette et le vélo, en combinaison avec le train :

- Population à **dominance masculine**
- Usage **très fréquent**
- Trajets **pendulaires**

Levier en complément de la qualité de l'offre en transports publics : **trajets plus vertueux et de plus longue distance** pouvant faire concurrence à l'usage de l'automobile

Une **requalification des espaces publics** dans le quartier de gare est essentielle : réduction de la place occupée par l'automobile et aménagement d'itinéraires cyclables

2 km. / 35 km. Distance médiane vers l'une des gares

Temps estimés de **10,6 minutes / 34,5 minutes**

Caractéristiques de la trottinette **distinctes** de celles du vélo, en combinaison avec le train :

- Population **jeune**
- **Embarquement** quasi-systématique à bord du train, réalisation des **premiers et derniers km.**
- Paraît plus attractive en **zones denses**

10. Gioria, C. (2016). *Etude d'évaluation sur les services vélos – Enquête sur le stationnement sécurisé intermodal* (p. 46). ADEME.

11. Enov. (2021). *Enquête Parcours Voyageurs SNCF Gares & Connexions: Rapport d'étude* (p. 51). SNCF Gares & Connexions.

FUTURE Days

Mobilité décarbonée (session 2)

Dylan MOINSE

Doctorant - Laboratoire Ville Mobilité Transports (Université Gustave Eiffel)
dylan.moinse@univ-eiffel.fr

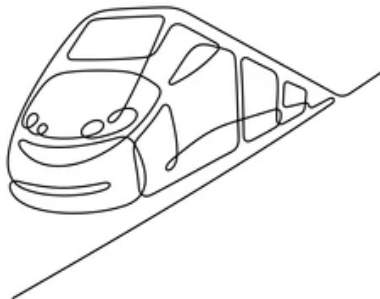
Matthieu GOUDEAU

Chef de Projet - AREP, Direction Conseil et Programmation, Pôle Flux et Mobilités
Matthieu.GOUDEAU@arep.fr

Alain L'HOSTIS

Directeur de Recherche, HDR - Laboratoire Ville Mobilité Transports (Université Gustave Eiffel)
alain.lhostis@univ-eiffel.fr

Article soumis pour publication en décembre 2021 :
An Analysis of Intermodal Use of Electric and Human-powered Scooters with Train in the Provence-Alpes-Côte d'Azur region, in France: Towards Extended Train Station Areas?



Annexes

Description synthétique des douze gares enquêtées en région PACA

Station patronage (2019)*	Station number	Railway station	Proportion of electric scooters	Scooter rental scheme	Nearby cycle facilities**	Modal share	
						Scoot-and-ride	Bike-and-ride
340,736	1	Grasse	?	No	Parking and paths	0,30%	0,30%
165,696	2	Mouans-Sartoux	100%	No	Parking and paths	2,80%	4,50%
76,307	3	Ranguin	60%	No	Paths	0%	0%
84,814	4	La Frayère	60%	No	No	1,10%	1,70%
85,092	5	Le Bosquet	?	No	No	3,60%	1,50%
212,472	6	Cannes-la-Bocca	100%	No	Parking	3,60%	3,60%
119,168	7	La Pauline-Hyères	90%	No	Paths	4,50%	5,60%
320,849	8	La Seyne-Six-Fours	90%	No	No	3,90%	6,30%
359,553	9	Ollioules Sanary-sur-Mer	?	No	No	2,90%	5,90%
324,916	10	Bandol	?	No	No	0,80%	1,70%
339,760	11	Saint-Cyr-Les Lecques - La Cadière	100%	No	No	2,60%	3,40%
539,722	12	La Ciotat	100%	No	Parking	1,10%	4,60%

Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)

Annexes

Méthode de géocodage (par T. Leysens)

1. Introduction

2. Méthodologie

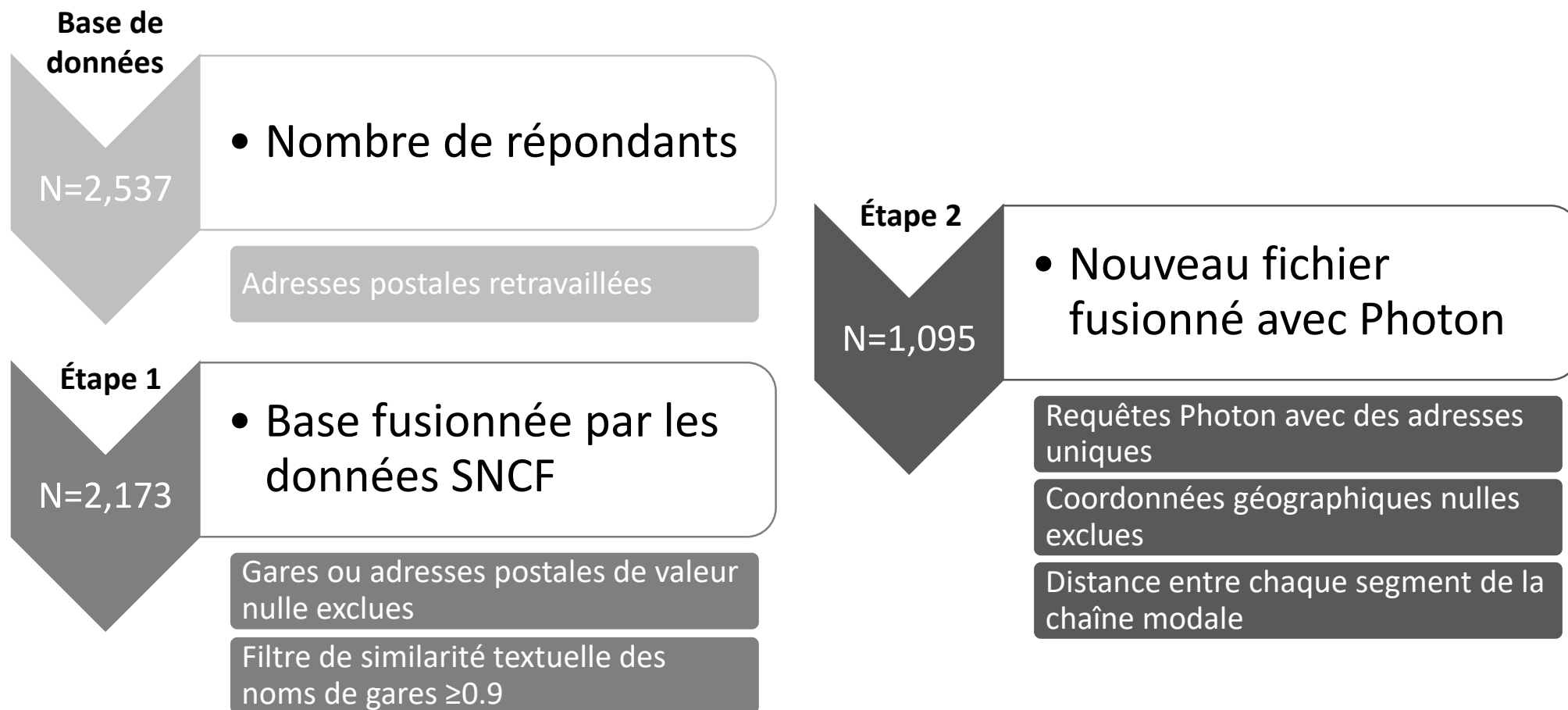
- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)



Annexes

Des usagers jeunes de la trottinette associée au train

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

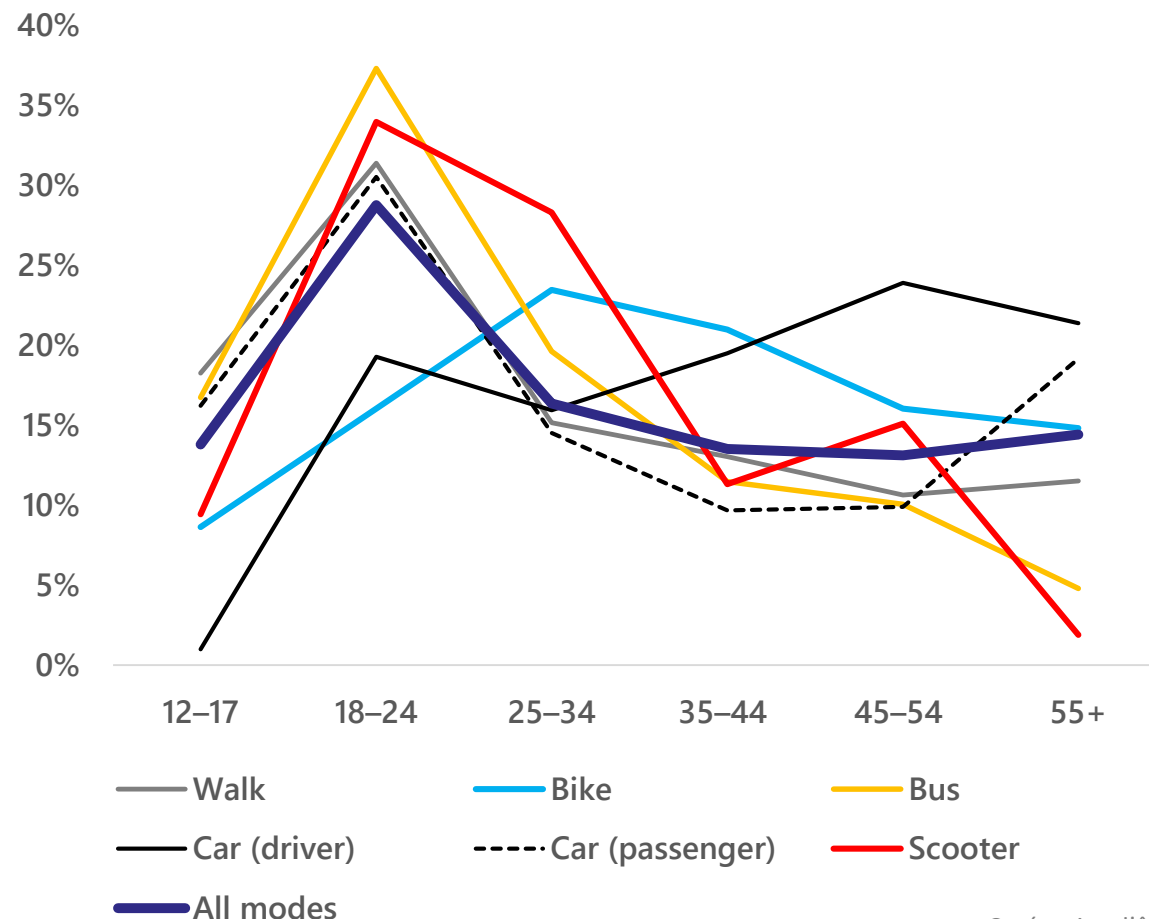
3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)

N=2 537



Catégories d'âge

Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021

Annexes

Distances de rabattement à la gare et du trajet intermodal (hors dernier segment)

1. Introduction

2. Méthodologie

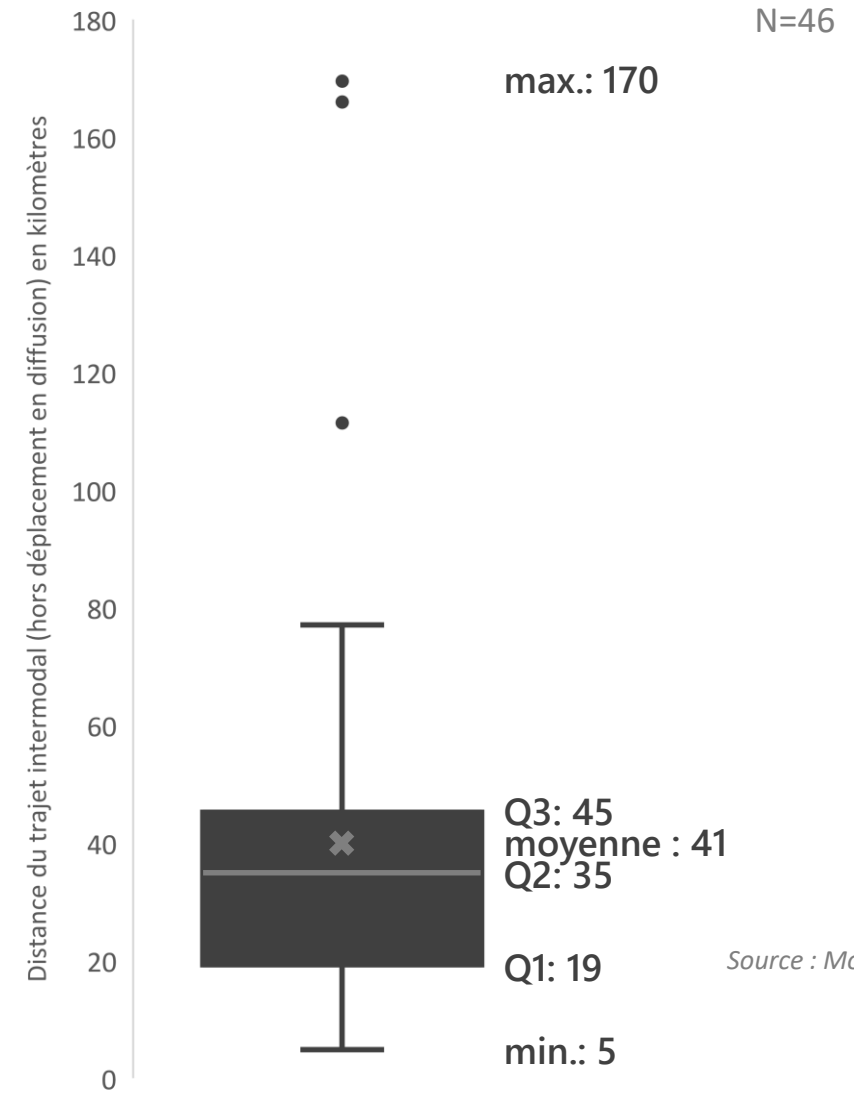
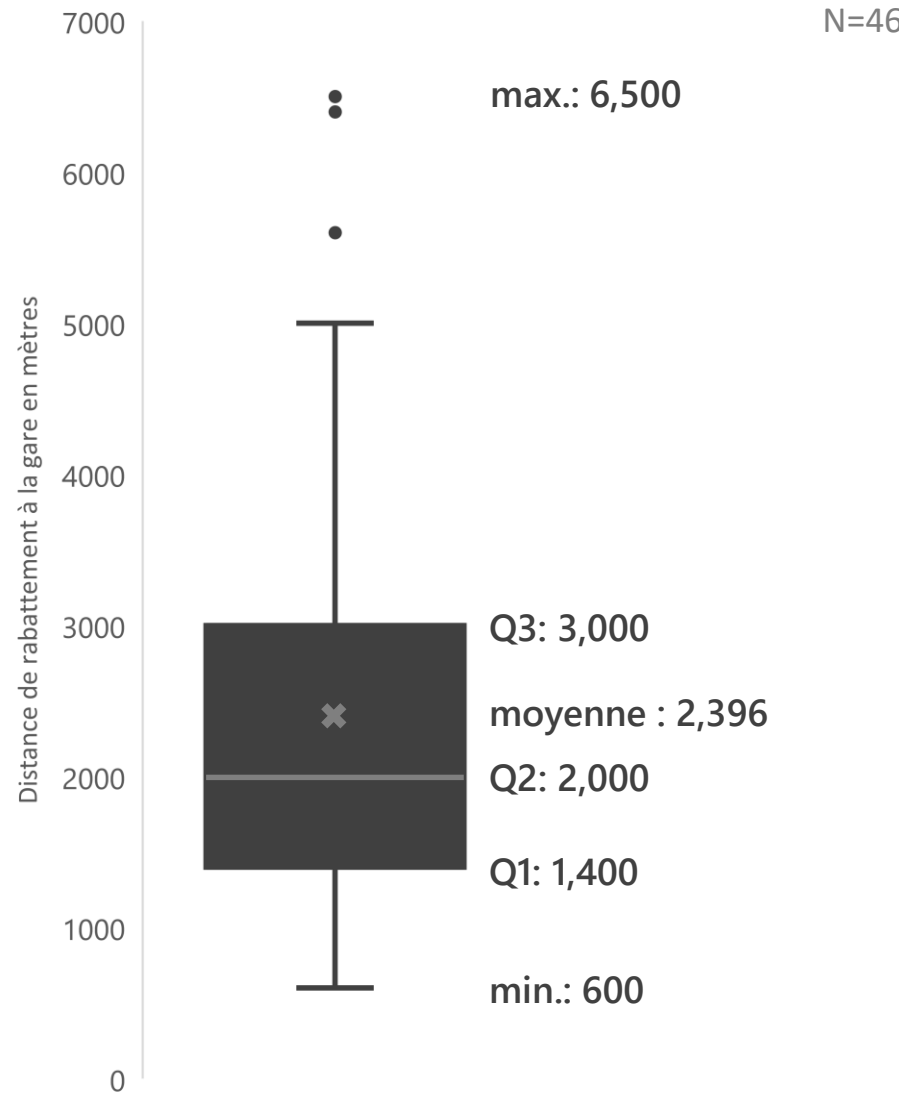
- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

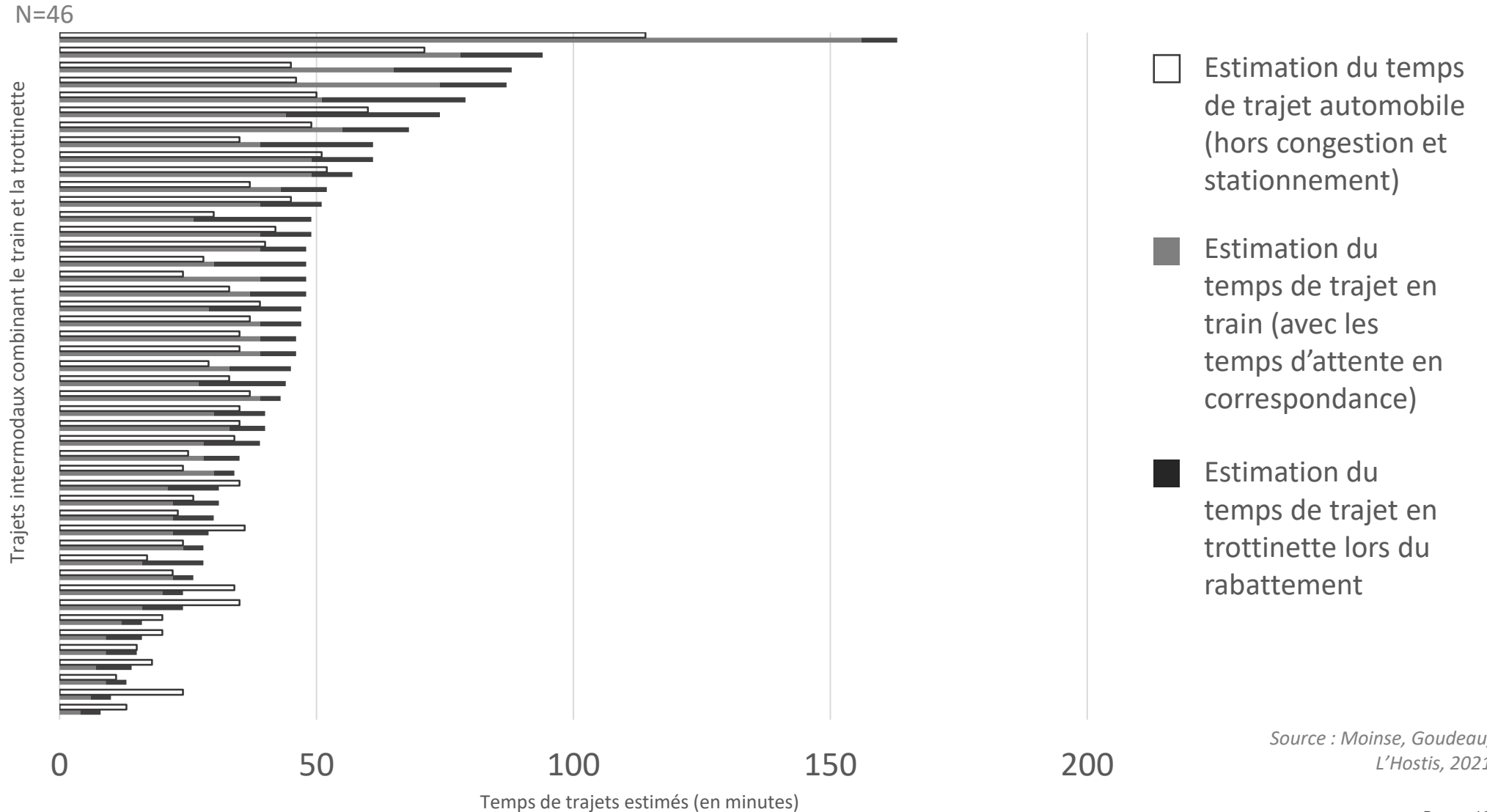
(Annexes)



Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021

Annexes

Estimation des temps de trajet théoriques (segment principal en train et en rabattement)



Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)

Annexes

Gains de temps enregistrés par la voiture par rapport à un trajet théorique en T.C.

Différence entre le temps de déplacement en TC et celui en voiture	Temps de déplacement théorique en TC <1h	Temps de déplacement théorique en TC >1h	Total
Moins de 10min	9%	0%	7%
Entre 10min et 20min	38%	1%	30%
Entre 20min et 30min	34%	7%	28%
Entre 30min et 40min	16%	23%	17%
Plus de 40min	3%	67%	17%
Total	100% (117.000)	100% (34.500)	100% (151.500)

Source : KLEIN S., SCHMITZ F. (2011), "Utiliser les transports en commun et la marche à pied pour aller au travail ? Etude pour les résidents au Luxembourg", Les Cahiers du CEPS/INSTEAD Géographie & Développement, Cahier n°2011-15, p. 23

1. Introduction

2. Méthodologie

- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement et de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)

Annexes

Les déplacements théoriques les plus courts en gare de Mouans-Sartoux

1. Introduction

2. Méthodologie

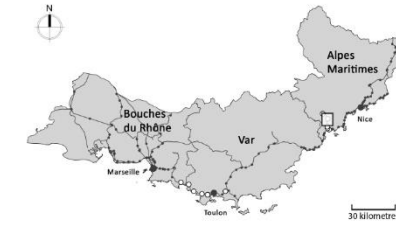
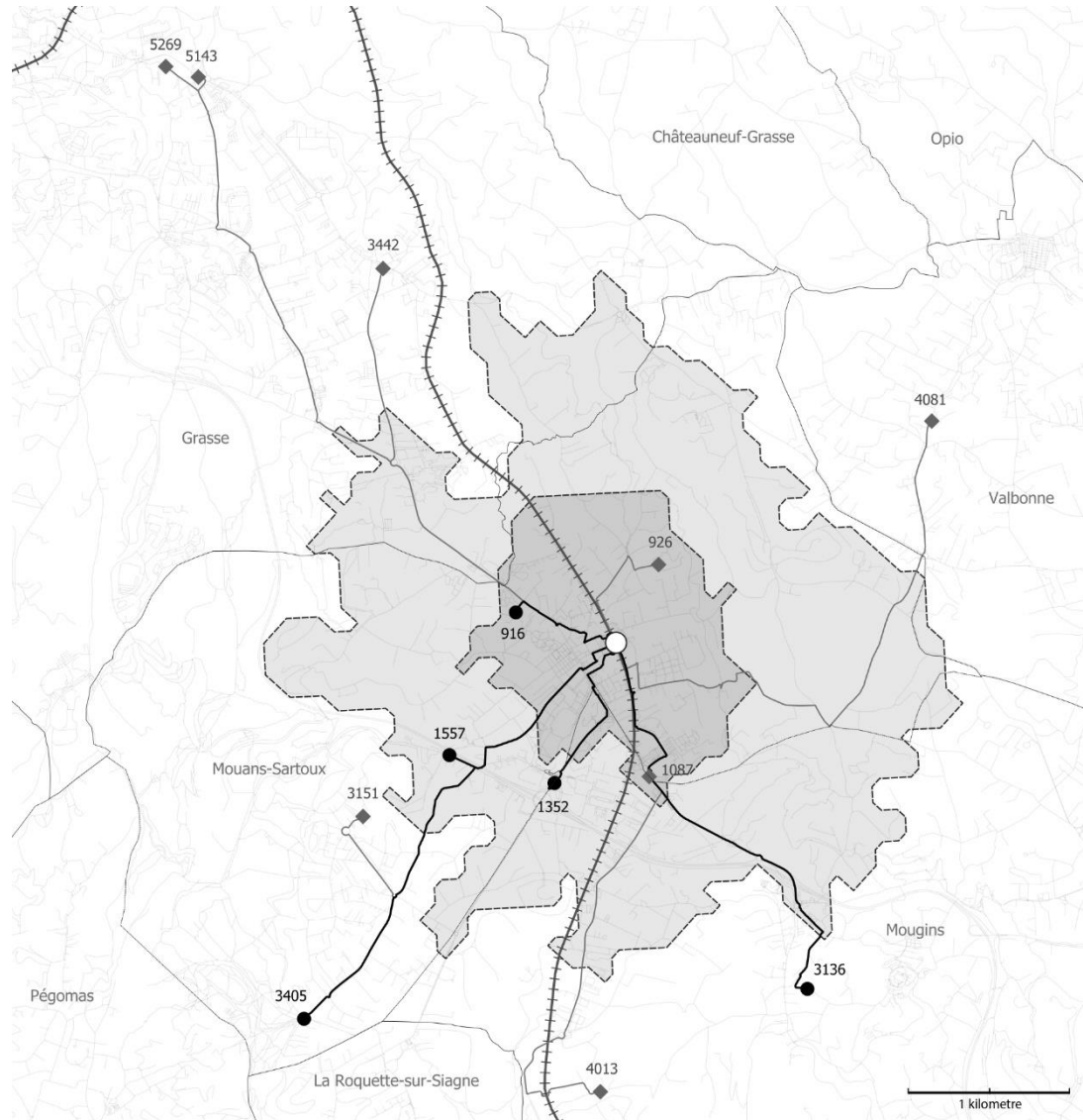
- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)



Built environment:

- Train station (Mouans-Sartoux)
- ##### Train line (Grasse - Cannes-la-Bocca)
- Roadway

Access trips by micromobility:

- Trip origin by scooter
- ◆ Trip origin by bike
- Shortest route by scooter
- Shortest route by bike
- 1557 Distance (metres) travelled by scooter
- 3151 Distance (metres) travelled by bike

Areas:

- Isochrone (5 minutes by scooter)
- Isochrone (10 minutes by scooter)
- Municipality

Source : Moins, Goudeau, L'Hostis, 2021

Annexes

Les lieux d'origine des passagers selon le mode d'accès en gare de Mouans-Sartoux

1. Introduction

2. Méthodologie

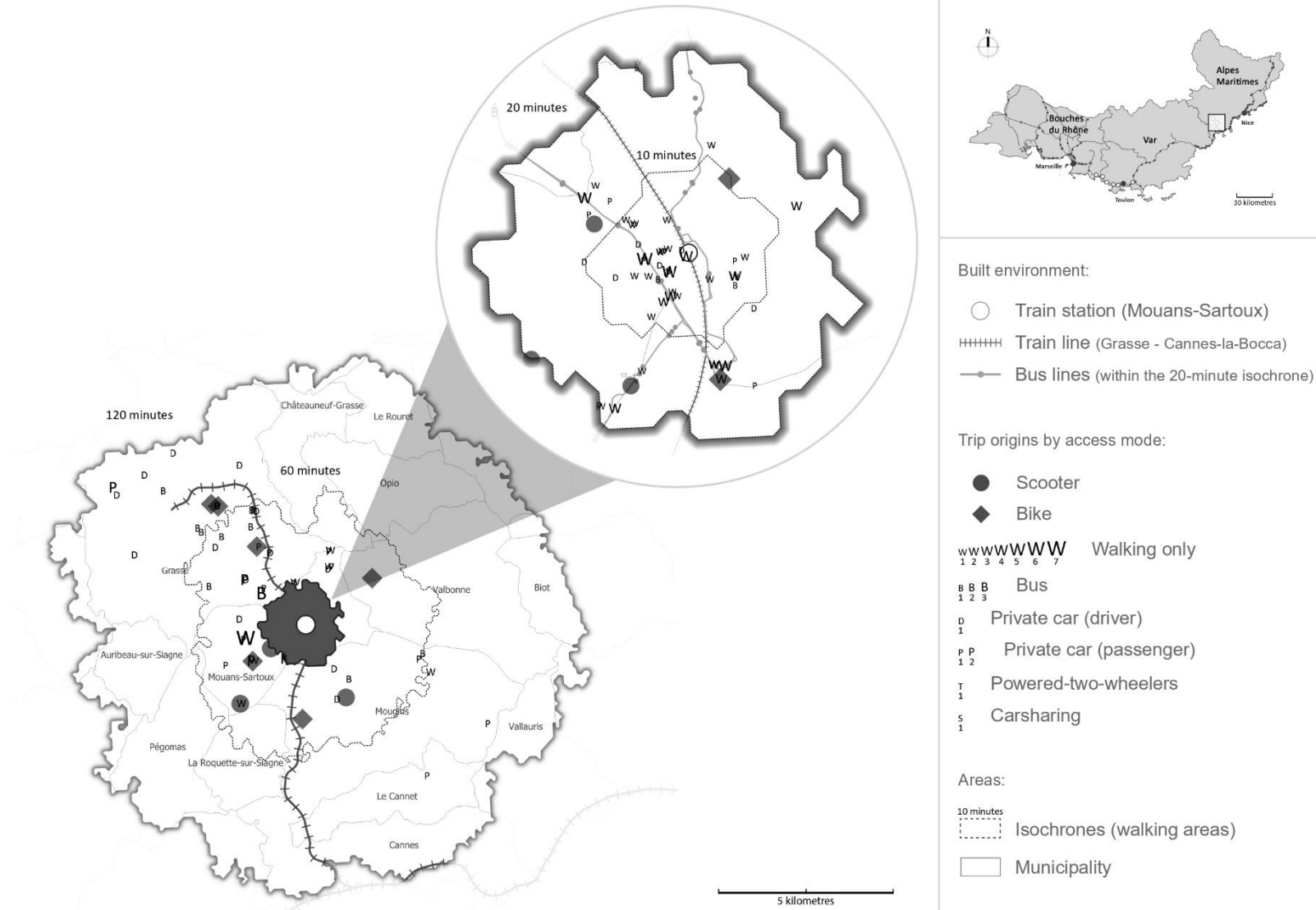
- Périmètre d'étude
- Échantillon de l'enquête

3. Principaux résultats

- Âge
- Genre
- Fréquence d'usage
- Motifs de déplacement
- Un mode de rabattement *et* de diffusion
- Distances-temps
- Étude de cas

4. Conclusion

(Annexes)



Source : Moïnse, Goudeau, L'Hostis, 2021