

# La mise en pratique de parcours commentés en micro-mobilités : Interroger les pratiques intermodales inscrites dans des quartiers de gare de la région Hauts-de-France

Séminaire : Interroger et représenter les territoires à partir des expériences individuelles : l'apport des méthodes sensibles

16 mars 2023, Champs-sur-Marne

**Dylan Moïnse**  
**Alain L'Hostis**

Univ Gustave Eiffel, Ecole des Ponts, LVMT, F-77454 Marne-la-Vallée, France

**LVMT** Laboratoire  
Ville  
Mobilité  
Transport

**Université  
Gustave Eiffel**

  
**École des Ponts**  
ParisTech

# 1. Introduction

## 1.1. Distances dans les TODs

### Micro-mobilités émergentes et intermodalité : B-TOD [1]

- Pratiques intermodales émergentes [2] qui améliorent l'**accessibilité** des stations de TC [3] : les « **premiers et derniers** » kilomètres [4].
- **Transit-Oriented Development** (TOD) [5] : au-delà de la « pedestrian pocket », une « **secondary area** » de 1,6 km. [6].

[1] Lee, J., Choi, K., & Leem, Y. (2016). Bicycle-based transit-oriented development as an alternative to overcome the criticisms of the conventional transit-oriented development. *International Journal of Sustainable Transportation*, 10(10), 975-984. <https://doi.org/10.1080/15568318.2014.923547>

[2] Kostrzewska, M., & Macikowski, B. (2017). Towards Hybrid Urban Mobility: Kick Scooter as a Means of Individual Transport in the City. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 245, 052073. <https://doi.org/10/gkcxqx>

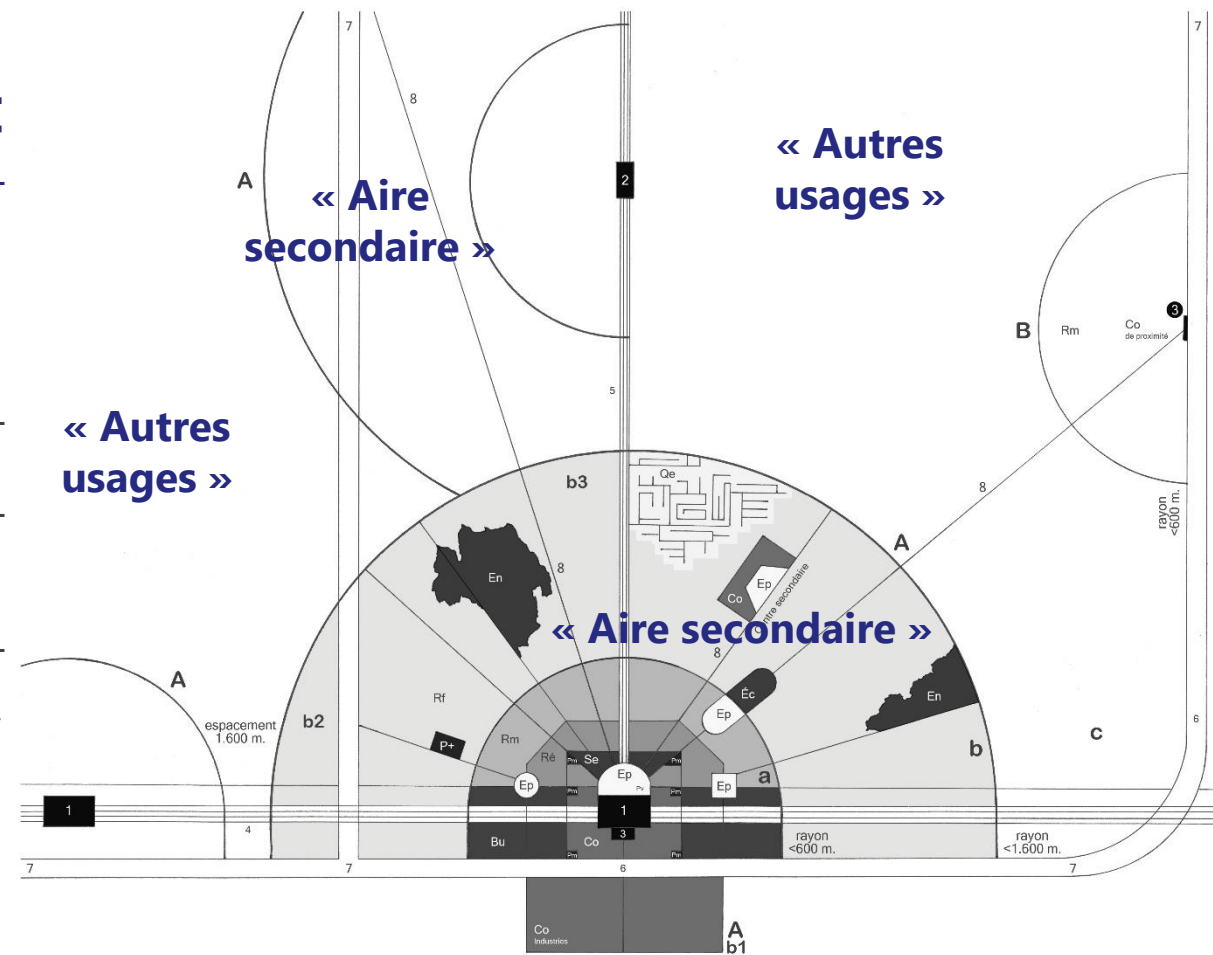
[3] Oostendorp, R., & Gebhardt, L. (2018). Combining means of transport as a users' strategy to optimize traveling in an urban context: Empirical results on intermodal travel behavior from a survey in Berlin. *Journal of Transport Geography*, 71, 72-83. <https://doi.org/10/gfhf3j>

[4] Holm Møller, T., Simlett, J., & Mugnier, E. (2020). Micromobility: Moving cities into a sustainable future (p. 36) [EY Report].

[5] Calthorpe, P. (1993). *The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream* (Princeton Architectural Press).

[6] Ibraeva, A., Homem de Almeida Correia, G., Silva, C., & Pais Antunesa, A. (2020). Transit-oriented development: A review of research achievements and challenges. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132, 110-130. <https://doi.org/10/ggw578>

Figure 1 : Schéma redessiné du TOD, d'après les principes de Calthorpe [4]



#### Légende

##### Typologie du corridor :

- A TOD urbain
- B TOD local
- a Quartier de gare
- b Aire secondaire :
  - b1 Séparée par une artère, mais proche de la gare
  - b2 Séparée par une artère et éloignée de la gare
  - b3 Éloignée de la gare, sans coupure urbaine
- c Autres usages

##### Infrastructures de transport :

- 1 Gare ou station
- 2 Station de T.C.U.\*
- 3 Arrêt de BHNS\*\*/bus
- 4 Ligne de TCSP\*\*\*
- 5 Ligne de T.C.U.\*
- 6 Ligne de BHNS\*\*/bus
- 7 Artère
- 8 Connecteur } Itinéraire cyclable et sans stationnement automobile

##### Fonctions urbaines :

- Co Commerces } >930 m<sup>2</sup> } 30-70% du TOD urbain, 10-40% du TOD local
- Bu Bureaux } 5-15%, 10-15%
- Se Services } 20-60%, 50-80%
- Ré Résidentiel : } 4,9 unités / ha net
- Ré Densité élevée } 2,4 unités / ha net
- Rm Densité moyenne } 3-5 places /100m<sup>2</sup> (Co), 2-4 places /100m<sup>2</sup> (Bu)
- Rf Densité faible } 2,4 unités / ha net
- Qe Quartier existant

##### Équipements publics :

- Ec École
- Ep Espace public } place (0,4-1,2 ha), square (0,4-1,6 ha), parc (2-4 ha) } 5-10%, 1,2-2 ha /1.000 hab.
- En Espace naturel } 4-12 ha

##### Stationnement :

- P+R
- Am Automobile mutualisé } <12 ha
- Sec Sécurisé pour vélos

\*Transports en commun urbains : métro, tramway, bus à haut niveau de service, etc.  
 \*\*Bus à haut niveau de service  
 \*\*\*Transport en commun en site propre : transport sur rail, bus à haut niveau de service, etc.

# 1. Introduction

## 1.2. Réflexion sur les « détours » et les pauses

### Détours, intermodalité et optimisation, incompatibles ?

- Détours perçus comme étant indésirables, mais la plupart des détours sont le résultat d'une **recherche d'optimisation** du budget lié à l'espace-temps [7].
- Le détour comme moyen d'optimiser un déplacement : **littérature** peu abondante [8].
- Cinq facteurs attachés à une « valeur du temps » influençant le **choix d'une station de TC** pour un.e cyclo-voyageur.se [9] :
  1. Temps d'acheminement et de post-acheminement (0,11€/min.) ;
  2. Temps de TC (0,08€/min)
  3. Temps de stationnement du véhicule et d'accès au quai (0,08€/min) ;
  4. Coût du stationnement du véhicule ;
  5. **Nombre de correspondances (0,60€).**
- Préférence pour les **gares mieux desservies** aux dépens de gares plus proches, souvent évitées [10 ; 11].
- Les cyclistes intermodaux sont prêts à allonger le trajet en rabatement de cinq minutes pour **éviter une correspondance** [9] et pour **réduire leur temps de TC** en train [12] ou en bus [13].

[7] L'Hostis, A. (2017). Detour and break optimising distance, a new perspective on transport and urbanism. *Environment and Planning B: Planning and Design*, SAGE Publications, 441-463. <https://doi.org/10/gddwqw>

[8] L'Hostis, A. (2014). *Le détour, la pause et l'optimalité, Essai sur la distance et ses apports au transport et à l'urbanisme* [Habilitation à diriger des recherches, Université Paris-Est]. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01081570>

[9] van Mil, J. F. P., Leferink, T. S., Annema, J. A., & van Oort, N. (2020). Insights into factors affecting the combined bicycle-transit mode. *Public Transport*, 13(3), 649-673. <https://doi.org/10.1007/s12469-020-00240-2>

[10] Jonkeren, O., Kager, R., Harms, L., & te Brömmelstroet, M. (2021). The bicycle-train travellers in the Netherlands: Personal profiles and travel choices. *Transportation*, 48(1), 455-476. <https://doi.org/10.1007/s11116-019-10061-3>

[11] Rijsman, L., van Oort, N., Ton, D., Hoogendoorn, S., Molin, E., & Teijl, T. (2019). Walking and bicycle catchment areas of tram stops: Factors and insights. *2019 6th International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/MTITS.2019.8883361>

[12] Nieves, P. (2018). *How do train-cyclists navigate? : Exploring bike-train route choice behavior in the Amsterdam Metropolitan Area* [Mémoire de Master, FMG Urban and Regional Planning]. <https://scripties.uba.uva.nl/document/667739>

[13] Brand, J., Hoogendoorn, S., van Oort, N., & Schalkwijk, B. (2017). Modelling multimodal transit networks integration of bus networks with walking and cycling. *2017 5th IEEE International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS)*, 750-755. <https://doi.org/10.1109/MTITS.2017.8005612>

## 1. Introduction

- Distances dans les TODs

- Réflexion sur les « détours » et les pauses

- Problématique

## 2.

Méthodologie

## 3.

Distances, détours, pauses

## 4.

Stratégies d'optimisation

## 5.

Conclusion et perspectives

# 1. Introduction

## 1.3. Problématique

### Objectifs :

- Saisir la **portée intermodale** des options de micro-mobilité et mesurer la **taille des quartiers de gare** ;
- Intégrer une approche fondée sur les **bénéfices** apportés par les détours et les pauses et inscrites dans les « **aires secondaires** » des stations de TC ;
- Mieux **comprendre** le choix et l'adoption de ces stratégies d'optimisation [14] par un groupe de voyageurs intermodaux.

### Approches :

- **Mesurable** grâce au questionnaire ;
- **Perceptif** grâce aux entretiens mobiles.

## 1. Introduction

- Distances dans les TODs
- Réflexion sur les « détours » et les pauses
- Problématique

## 2. Méthodologie

## 3. Distances, détours, pauses

## 4. Stratégies d'optimisation

## 5. Conclusion et perspectives

# 2. Méthodologie

## 2.1. Questionnaire

### L'exploitation d'un questionnaire en ligne :

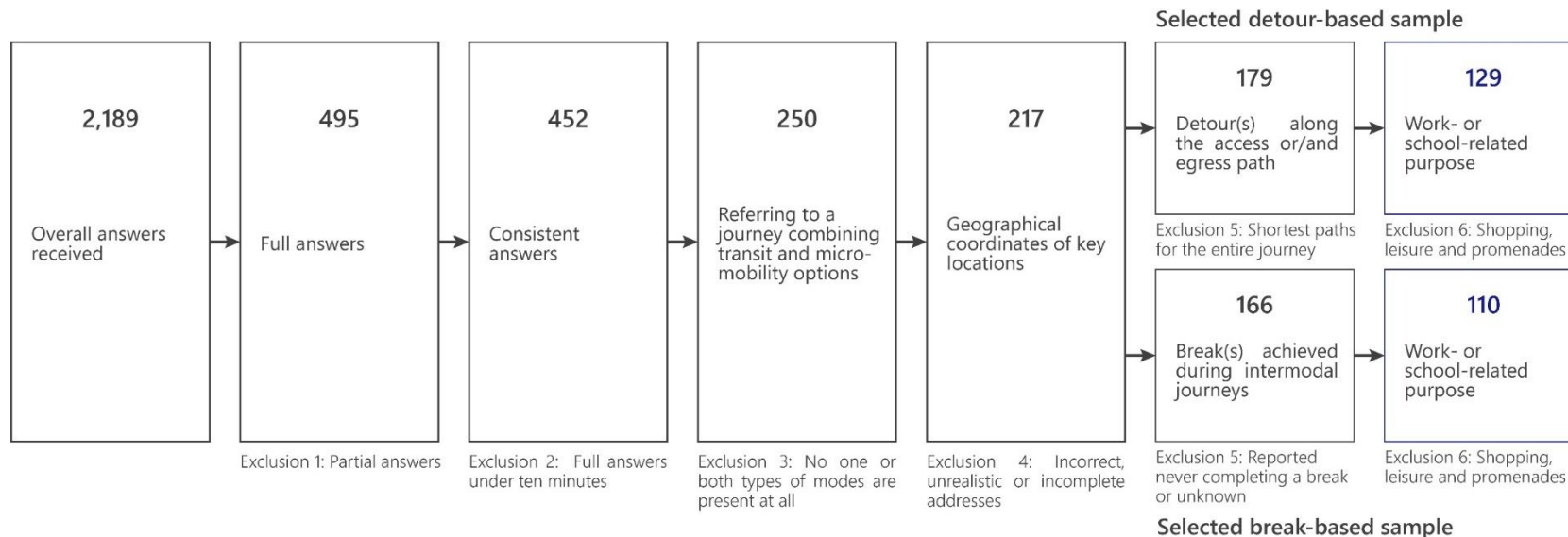
- Questionnaire auto-administré, mode de recueil en ligne et questions semi-fermées.
- Questions ciblées sur les caractéristiques des trajets, les représentations et le profil socio-démographique.

Figure 2 : Étapes d'administration du questionnaire



Rare documentation sur l'usage intermodal des micro-mobilités, notamment à usage personnel : recommandations d'investigation à l'aide des **parcours commentés** [15].

Figure 3 : Processus d'échantillonnage des réponses validées traitant de détours et/ou d'arrêts intermédiaires



[15] Pages, T., Lammoglia, A., & Josselin, D. (2021). Les nouveaux modes de déplacement individuel doux basés sur l'électrique. Attractivité et insertion modale. Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement. *Territory in movement Journal of geography and planning*. <https://journals.openedition.org/tem/8135>

- 1. Introduction
- 2. Méthodologie
  - Questionnaire
  - Parcours commentés
  - Identification des trajets composés de détours
- 3. Distances, détours, pauses
- 4. Stratégies d'optimisation
- 5. Conclusion et perspectives

## 2. Méthodologie

### 2.2. Parcours commentés

#### Saisir les expériences de mobilité individuelles :

- Hybridation entre **l'observation participante** et **l'entretien in situ** [17] : notion de suivi.
- Comptes rendus de **perception en mouvement** [16] ou comptes rendus microgéographiques qui fournissent une information sur les expériences et les significations de la mobilité difficiles à obtenir par voie de questionnaire [17].
- Deux variantes du *go-along* [18] :
  - ↳ *Walk-along*
  - ↳ *Ride-along*
- Démocratisation des NTIC : générer des itinéraires sous la forme de **retranscriptions textuelles, visuelles et spatiales** [19].
- Démarche compatible avec le **RGPD** : vérifiée par les DPO de l'Univ. Eiffel.

[16] Desprès, M., Lord, S., & Negron-Poblete, P. (2019). (Re)placer la mobilité dans son contexte: Le parcours commenté, un outil de recueil et d'analyse de données demobilité. *RTS - Recherche Transports Sécurité*, 2019, 21p. <https://doi.org/10/gph8gd>

[17] Thibaud, J.-P. (2001). *La méthode des parcours commentés*. In *L'espace urbain en méthodes* (p. 79-99).

[18] Wegerif, M. C. A. (2019). The ride-along: A journey in qualitative research. *Qualitative Research Journal*, 19(2), 121-131. <https://doi.org/10/gj5mfj>

[19] Bergeron, J., Paquette, S., & Poullaouec-Gonidec, P. (2014). Uncovering landscape values and micro-geographies of meanings with the go-along method. *Landscape and Urban Planning*, 122, 108-121. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.11.009>

Figure 4 : Matériel dédié aux parcours commentés

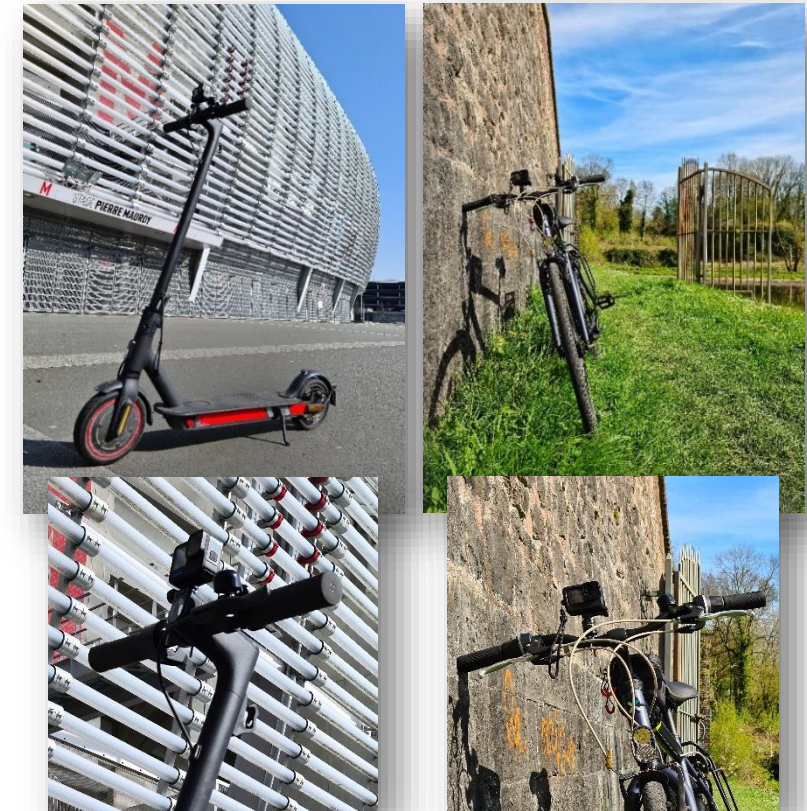


Figure 5 : Formulaire

Université  
Gustave Eiffel

LMVT  
Laboratoire  
Ville  
Mobilité  
Transport

Université  
de Lille

1

#### Notice d'information et Formulaire de consentement à la personne volontaire : réalisation du Parcours Commenté

Dans le cadre d'une **recherche doctorale** encadrée par l'Université Gustave Eiffel, au Laboratoire Ville Mobilité Transport, nous vous proposons de participer à la réalisation d'un **parcours commenté**. L'enquête porte sur les pratiques intermodales consistant à associer l'usage de micro-mobilités, telles que le vélo ou la trottinette, avec les transports collectifs. Le périmètre géographique retenu est la région Hauts-de-France.

1.  
Introduction

2.  
Méthodologie

- Questionnaire  
- Parcours commentés  
- Identification des trajets composés de détours

3.  
Distances,  
détours, pauses

4.  
Stratégies  
d'optimisation

5.  
Conclusion et  
perspectives

LMVT  
Laboratoire  
Ville  
Mobilité  
Transport

Université  
Gustave Eiffel

École des Ponts  
ParisTech

# 2. Méthodologie

## 2.2. Parcours commentés

### PCTE1 :

- **Genre :**
  - Féminin
- **Distance totale :**
  - 97,3 km.
- **Modes :**
  - TER + EDP
- **Ligne de TC :**
  - K60
- **Motif de déplacement :**
  - Professionnel
- **Expérience intermodale :**
  - 6 mois
- **Date d'enregistrement :**
  - 11 avril 2022 (7h00)



1. Introduction

2. Méthodologie

- Questionnaire  
- Parcours commentés  
- Identification des trajets composés de détours

3. Distances, détours, pauses

4. Stratégies d'optimisation

5. Conclusion et perspectives

LVMET Laboratoire Ville Mobilité Transport

Université Gustave Eiffel

École des Ponts ParisTech

# 2. Méthodologie

## 2.2. Parcours commentés

### PCTE2 :

- **Genre :**
  - Masculin
- **Distance totale :**
  - 11,3 km.
- **Modes :**
  - Métro + EDP
- **Ligne de TC :**
  - Ligne 1
- **Motif de déplacement :**
  - Scolaire
- **Expérience intermodale :**
  - 1 an
- **Date d'enregistrement :**
  - 25 mars 2022 (8h30)



1. Introduction

2. Méthodologie

- Questionnaire  
- Parcours commentés  
- Identification des trajets composés de détours

3. Distances, détours, pauses

4. Stratégies d'optimisation

5. Conclusion et perspectives

LVMT Laboratoire Ville Mobilité Transport

Université Gustave Eiffel

École des Ponts ParisTech



## 2. Méthodologie

### 2.3. Identification des trajets composés de détours

#### Localisation spatiale des trajets en rabattement et en diffusion écartant la station de TC la plus proche :

- Mobilisation des **polygones/diagrammes de Voronoï**, notamment utilisés en mathématiques et en modélisation spatiale :
  - Polygones formant un pavage intégral dans lequel chaque point est entouré par une cellule comprenant tous les points les plus proches de ce point que d'un autre [20] ;
  - On se place dans un espace euclidien.

#### Legend

##### Built environment

- Railway station
- Subway station
- ◇ Tramway station

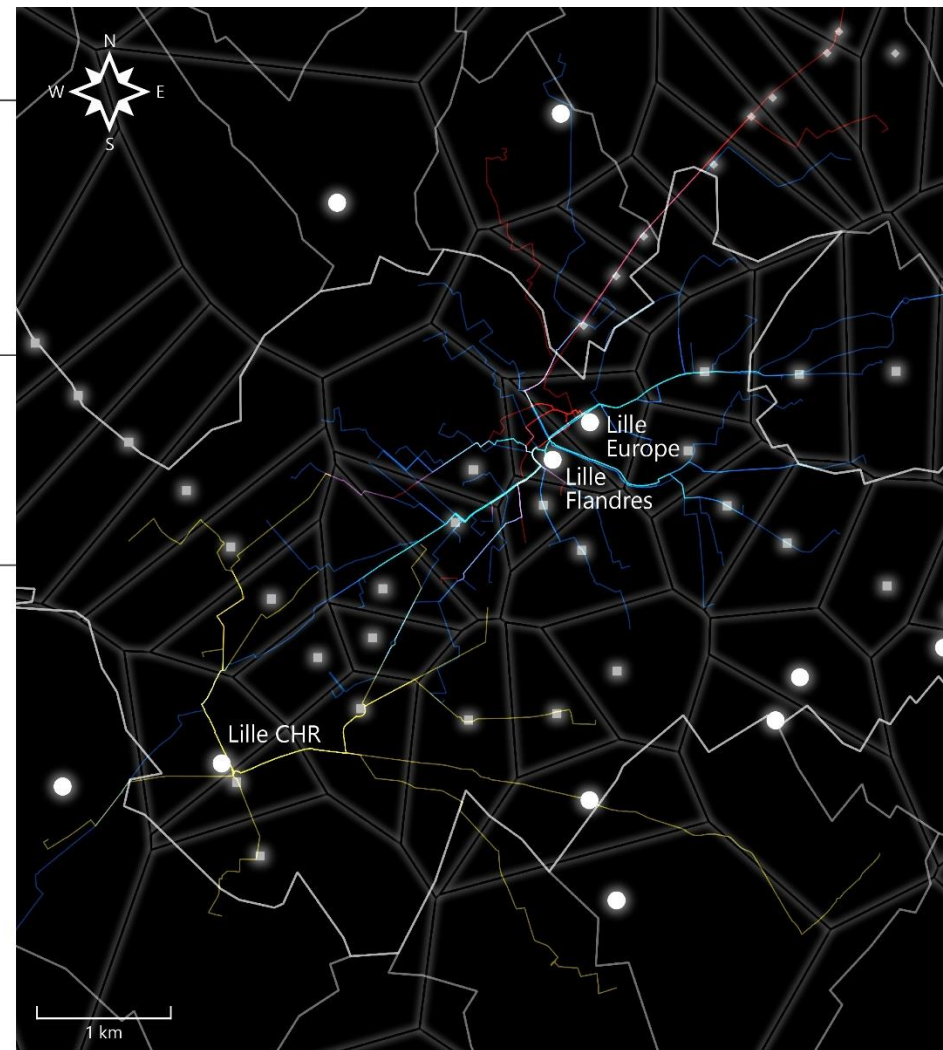
##### Boundaries

- Voronoï diagram
- Municipality boundaries

##### Surveyed micromobility-and-ride

- To or from Lille Flandres (station: regional and high-speed trains)
- To or from Lille Europe (station: high-speed trains)
- To or from Lille CHR (stop: regional trains)

Figure 6 : Carte des trajets composés de détours, à Lille



# 3. Distances, détours, pauses

## 3.1. Distances parcourues

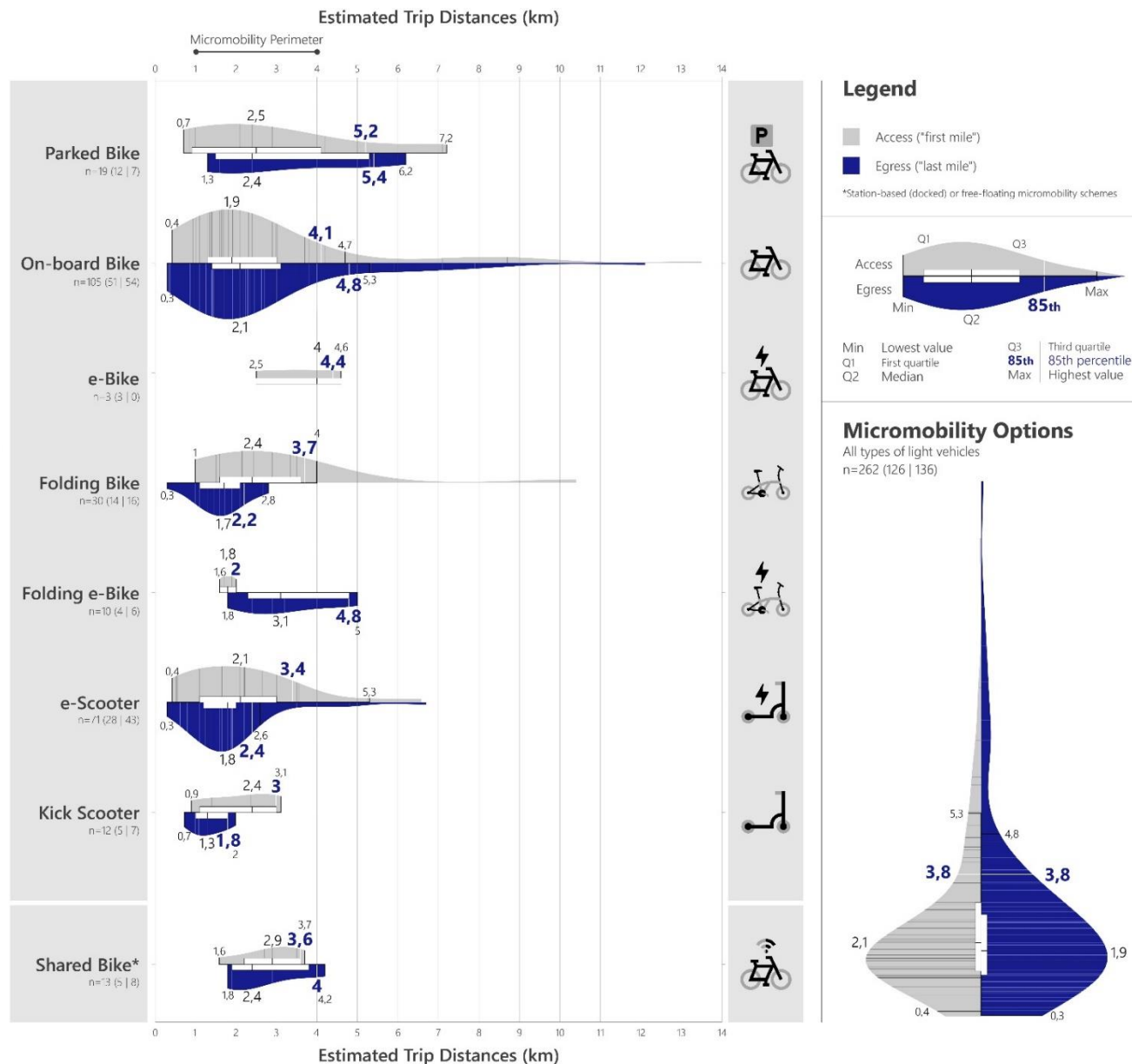
### Taille des quartiers de gare et de station de TC :

- Périmètre des options de micro-mobilité estimé à **4 kilomètres** (85<sup>e</sup> centile [23]) :
  - Rayon **x4** ;
  - Surface **x16**.
- À la fois en rabattement et en diffusion.
- « Éclater la bulle » des aires d'influence des stations de TC [24].
- Détours : **4,7 km.** (85<sup>e</sup> centile).

[23] Lee, J., Choi, K., & Leem, Y. (2016). Bicycle-based transit-oriented development as an alternative to overcome the criticisms of the conventional transit-oriented development. *International Journal of Sustainable Transportation*, 10(10), 975-984. <https://doi.org/10.1080/15568318.2014.923547>

[24] Canepa, B. (2007). Bursting the Bubble. Determining the Transit-Oriented Development's Walkable Limits. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 28-34. <https://doi.org/10/fb6x7x>

Figure 7 : Diagramme en violon des distances couvertes par les répondant.e.s



1. Introduction
2. Méthodologie
3. Distances, détours, pauses
  - Distances parcourues
  - Classification des détours
  - Gains de temps ?
  - Pauses et optimisation
4. Stratégies d'optimisation
5. Conclusion et perspectives

1. Introduction

2. Méthodologie

3. Distances, détours, pauses  
- Distances parcourues  
- Classification des détours  
- Gains de temps ?  
- Pauses et optimisation

4. Stratégies d'optimisation

5. Conclusion et perspectives

# 3. Distances, détours, pauses

## 3.1. Distances parcourues

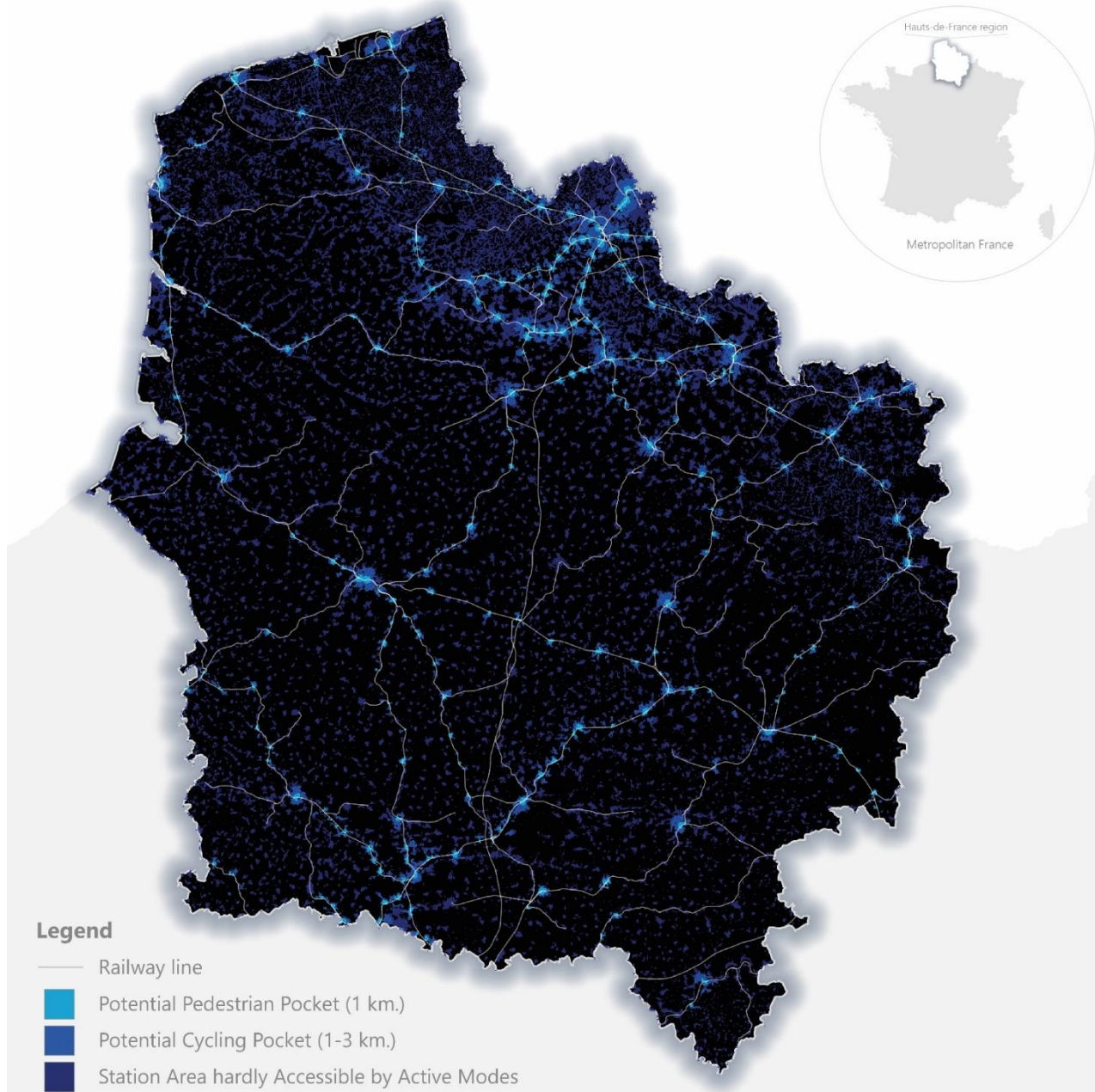
### Accessibilité intermodale des gares voyageurs :

Périmètre	Couverture territoriale	Population desservie	Densité
<b>Aire primaire</b> ]0 ; 1] km	1,66%	22,80%	1 925
<b>Aire accessible</b> ]0 ; 3] km	10,28%	57,40%	1 075
<b>Aire non accessible</b> > 3 km	89,72%	42,60%	275
<b>Région</b>	100%	100%	375

- 60-66% < 4-5 km. aux Pays-Bas [25].

[25] Klinkenberg, J., & Bertolini, L. (2012). *There are still opportunities for Dutch cycling.* 9.

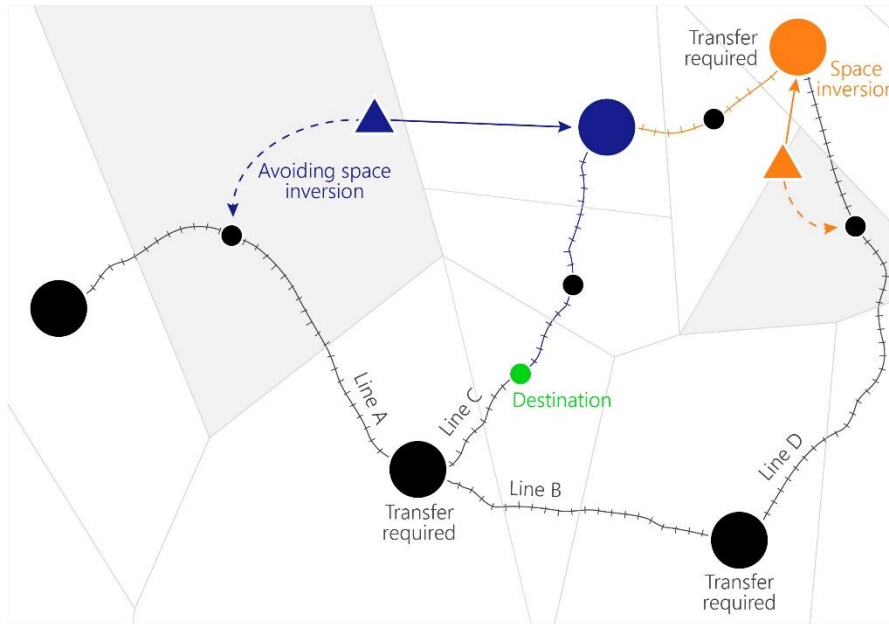
Figure 8 : Carte de densité et d'accessibilité des gares des Hauts-de-France



# 3. Distances, détours, pauses

## 3.2. Classification des détours

### Optimization detour-based strategy 1: Bypassing transfers



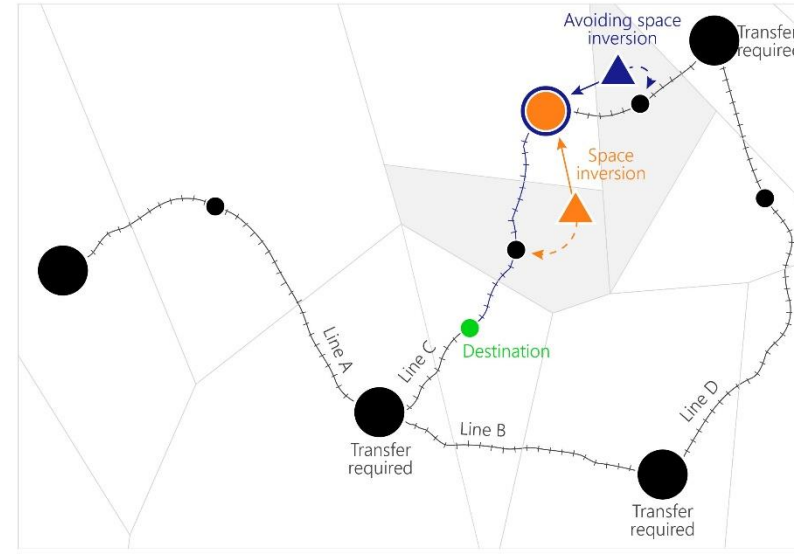
#### Legend

Main train station (frequent et express trains)	Train line	Access leg by micromobility
Stop	Voronoi diagram	Shortest path

First abstract optimization strategy case: Avoiding detours and space inversion

Second abstract optimization strategy case: Carrying out detours and space inversion

### Optimization detour-based strategy 2: Attractive train station



### Optimization detour-based strategy 3: Reduced time on board the train

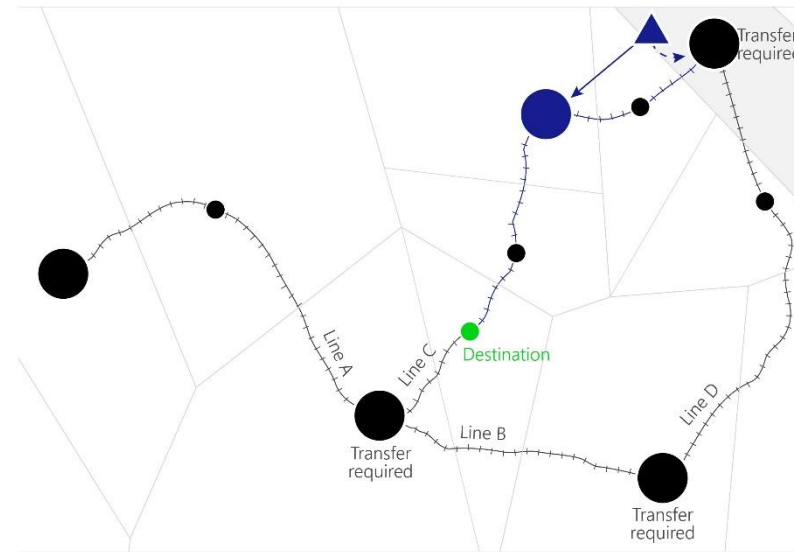


Figure 8 : Schémas des trois types de détours intermodaux identifiés

1. Introduction

2. Méthodologie

3. Distances, détours, pauses

- Distances parcourues
- Classification des détours
- Gains de temps ?
- Pauses et optimisation

4. Stratégies d'optimisation

5. Conclusion et perspectives

1. Introduction

2. Méthodologie

3. Distances, détours, pauses

- Distances parcourues
- Classification des détours
- Gains de temps ?
- Pauses et optimisation

4. Stratégies d'optimisation

5. Conclusion et perspectives

# 3. Distances, détours, pauses

## 3.2. Classification des détours

### Types de détours :

- Raisons de choisir un arrêt plus loin que la gare la plus proche [26] :
  1. **Éviter une correspondance ;**
  2. **Gare mieux desservie ;**
  3. **Réduction du temps de TC ;**
  4. Gare mieux équipée (stationnement) ;
  5. Confort (environnement urbain).

### Expérience individuelle (PCTE2d) :

- « Pour aller au **métro**, il faudrait que je retourne à Cité Scientifique, que j'attende le métro et que j'aille à 4 Cantons pour marcher ensuite. Alors que là, je traverse rapidement le campus. En trottinette, je mets **moins de cinq minutes** alors qu'à pied, c'est entre 15 et 20 minutes. »

[26] Rijsman, L., van Oort, N., Ton, D., Hoogendoorn, S., Molin, E., & Teijl, T. (2019). Walking and bicycle catchment areas of tram stops: Factors and insights. *2019 6th International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/MTITS.2019.8883361>

Figure 9 : Classification des détours observés

N°	Caractéristiques	Effectif
1	Éviter une correspondance (lignes de désir)	152
2	Privilégier une station moins proche, mais bénéficiant de meilleurs services	12
3	Privilégier une station moins proche, mais permettant de réduire le temps de TC	7
Total sur les 258 trajets analysés (129 réponses)		171

Figure 10 : Témoignage du cyclo-voyageur PCTE2



# 3. Distances, détours, pauses

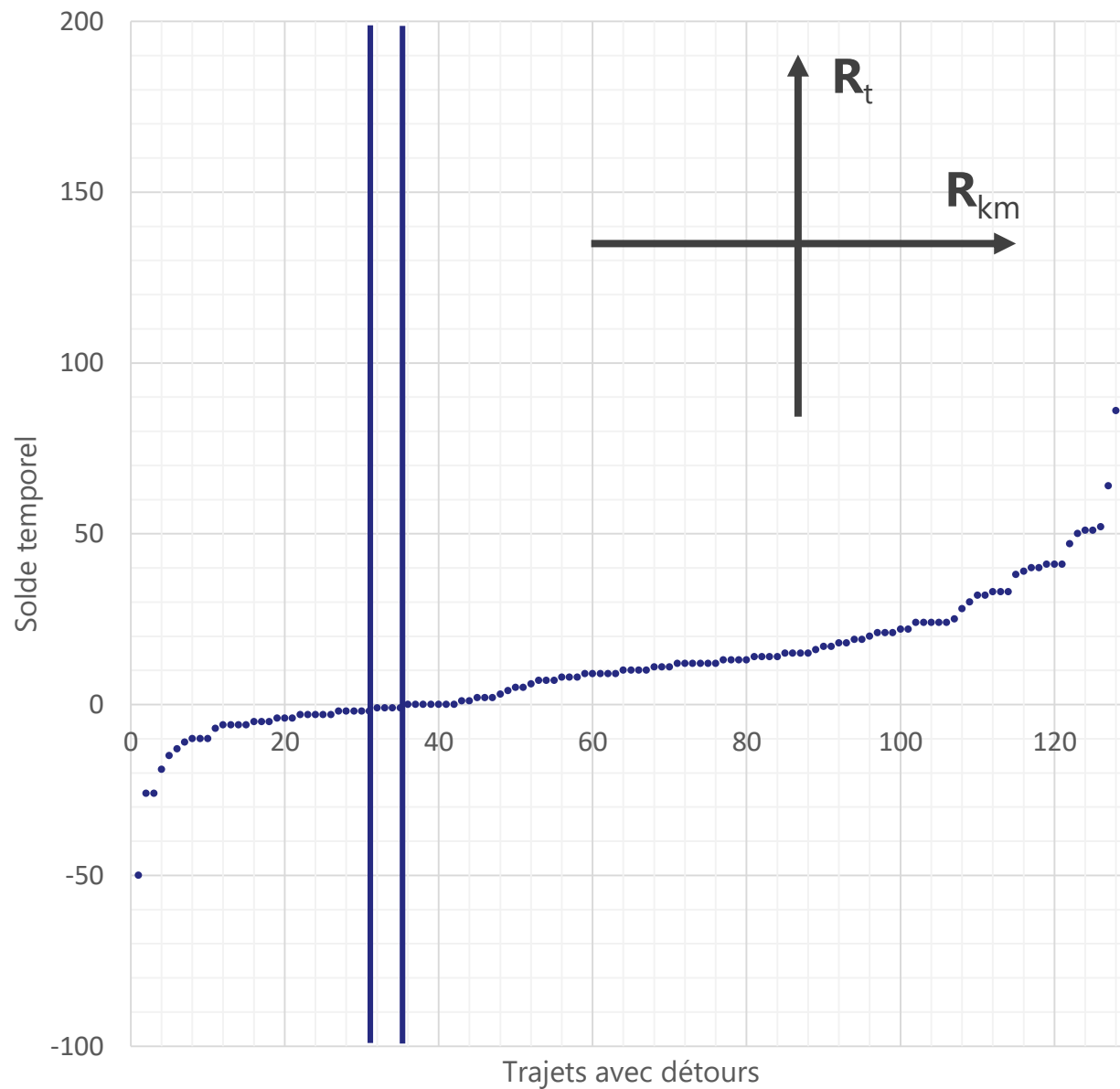
## 3.2. Gains de temps ?

### Ratio d'optimisation temporelle:

$$R_t = t_R + t_{\text{Précaution}} + t_{\text{TC}} + t_D$$

- Temps **effectif** (détour compris avec micro-mobilité) VS temps **alternatif** (station TC la plus proche avec micro-mobilité)
- Gain de temps pour 87 des 129 réponses (**67%**) ;
- Temps équivalent pour 7 déplacements intermodaux ;
- Perte de temps pour 35 itinéraires.
- Gain de temps moyen de **12 minutes** (16% du temps total).

Figure 11 : Nuage de points représentant le solde temporel entre le temps effectif et le temps alternatif du déplacement intermodal



1. Introduction

2. Méthodologie

3. Distances, détours, pauses  
- Distances parcourues  
- Classification des détours  
- Gains de temps ?  
- Pauses et optimisation

4. Stratégies d'optimisation

5. Conclusion et perspectives

# 3. Distances, détours, pauses

## 3.3. Pauses et optimisation

### Chaînage de déplacements :

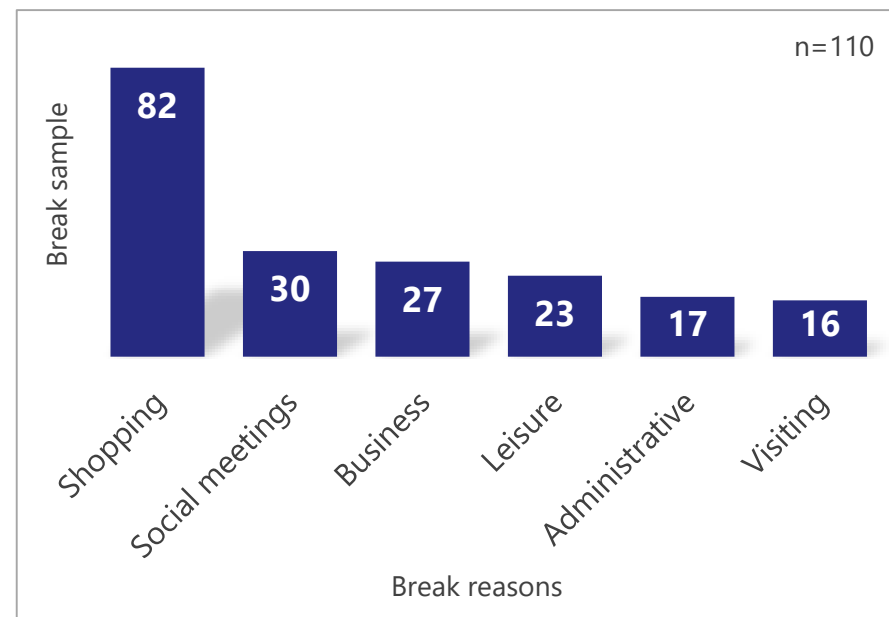
- Pauses (hors attente dans les stations de TC) se rapportant majoritairement aux **achats** [27].
- Avantages comparés des options de micro-mobilité : **itinéraire adapté** à des besoins « secondaires ».
- Affirmation des **commerces** à proximité des **quartiers de gare**.

### Expérience individuelle (PCTE1tc) :

- « [...] je peux **m'arrêter à la gare, ou devant chez moi** car il y a une boulangerie. [...] **J'économise du temps**, c'est clair, j'ai pas l'énergie de faire des courses dans des **magasins locaux** quand je fais le même trajet en voiture. »

[27] Jonkeren, O., Kager, R., Harms, L., & te Brömmelstroet, M. (2021). The bicycle-train travellers in the Netherlands: Personal profiles and travel choices. *Transportation*, 48(1), 455-476. <https://doi.org/10.1007/s11116-019-10061-3>

Figure 12 : Motifs liés aux pauses réalisées au cours du déplacement intermodal



Somme des valeurs supérieure à l'effectif total (question à choix multiples)

Figure 13 : Témoignage du cyclo-voyageur PCTE1

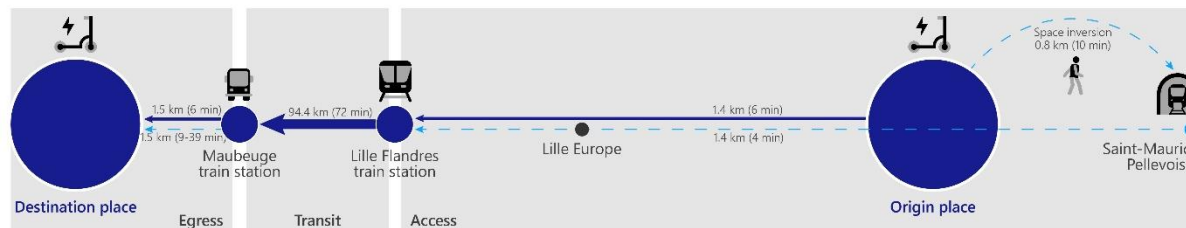
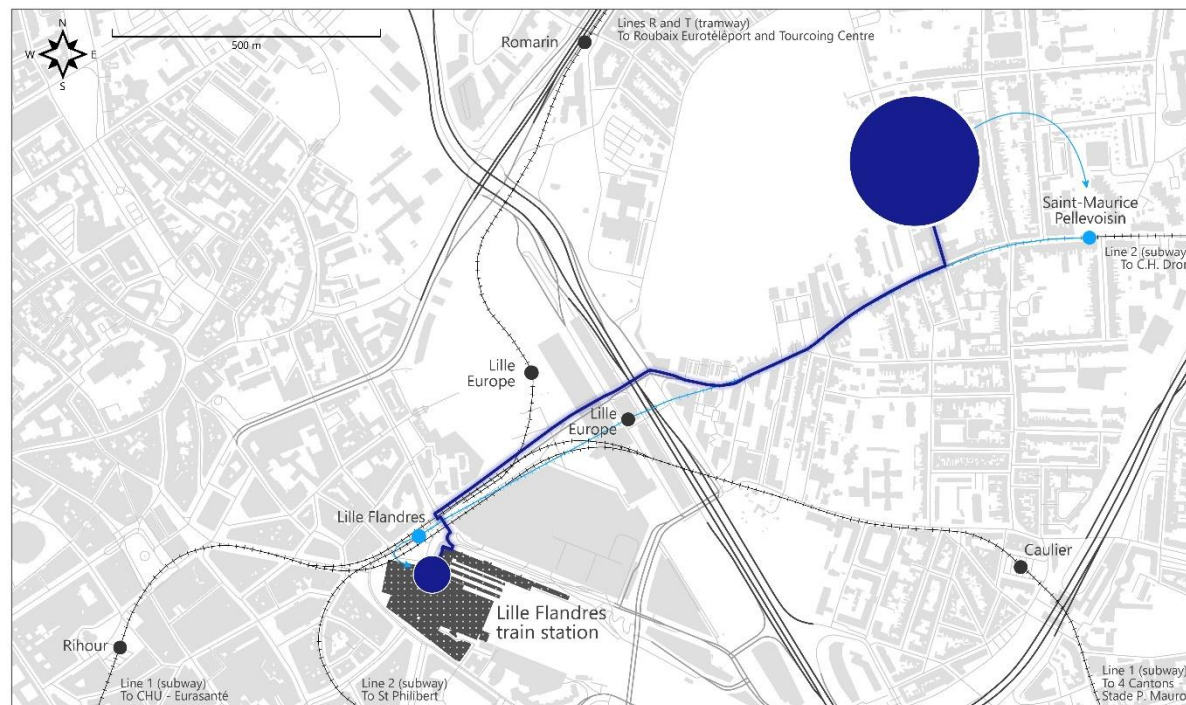


# 4. Stratégies d'optimisation

## 4.2. Apports des parcours commentés

### PCTE1r :

- **Multimodalité** : offre diversifiée en TCU pour accéder à la gare Lille Flandres (services Ilévia).
- Détour perçu négativement : « Il n'y a **pas énormément de virages** durant mon trajet en plus, donc c'est assez agréable [...] » (PCTE1r).
- « Inversion spatiale » : « Il y a une station [de métro] pas très loin de chez moi... Mais pour prendre le métro, il faut que j'aille à **contre-sens**. C'est bête, mais ça donne la **sensation de rallonger le trajet** ! [...] L'abonnement de métro, cumulé au train, ça revient vite **cher**. Et puis, je suis pas à l'abri des **perturbations** sur la ligne » (PCTE1r).
- Gain de temps théorique de 11 à 41 min. (voire 82 min. si temps subjectif).



Segment Modal choice	Access E-scooter	Walk-and-ride	Transit Regional train	Egress E-scooter	Bus (waiting time) + ride + walk
Distance (km)	1.4	2.2	94.4	1.5	1.1 + 0.4
Time (min)	6	10 + 4	72	6	(0 to 30) + 5 + 4

### Legend

Ride-along interview (access trip)

- Origin place
- Departure train station
- Access trip by e-scooter

Alternative access trip

- Subway station
- Access trip by subway
- ← Walking access trip

Intermodal trip	Distance (km)	Time (min)
Micromobility + Train	97.3	84
Walk + Subway + Train + Bus	98.1	95 to 125

1. Introduction
2. Méthodologie
3. Distances, détours, pauses
4. Stratégies d'optimisation  
- Apports des parcours commentés
5. Conclusion et perspectives

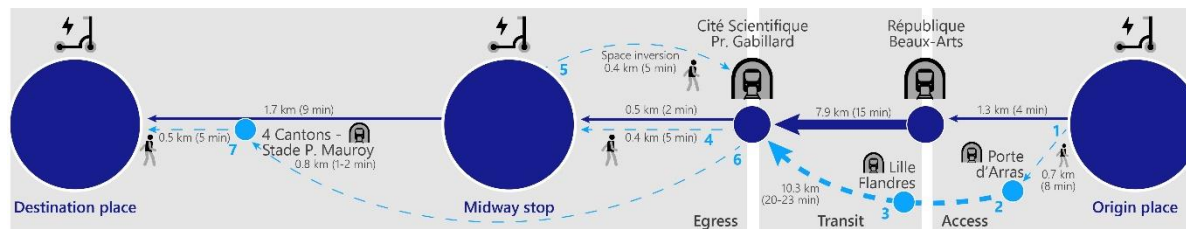
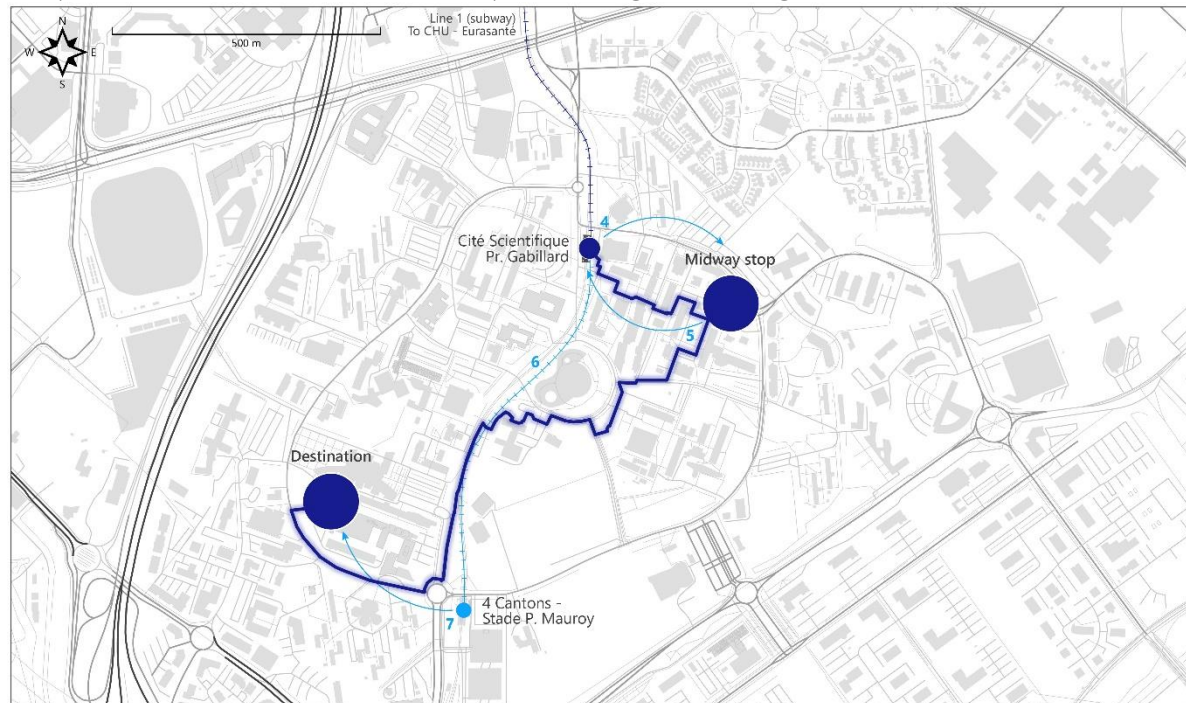


# 4. Stratégies d'optimisation

## 4.2. Apports des parcours commentés

### PCTE2d :

- **Post-acheminement en trottinette électrique** : usage doublé vers et depuis une station de TC par 95% des voyageurs en trottinette électrique [28].
- **Chaînage de déplacements** : porter un regard sur la complexité des déplacements intermodaux.
- Gain de temps théorique de 14 à 18 min. (voire 22 min. si temps subjectif).
- Avantage comparé des options de micro-mobilité : **porte-à-porte, fiabilité et flexibilité** [29].



Segment	Access E-scooter	Walk	Transit Subway (line 1)	Subway (lines 1 & 2)	Egress E-scooter	Walk-and-ride (waiting time) + ride - walk
Distance (km)	1.3	0.7	7.9	10.3	0.5 + 1.7	0.4 + 0.4 + 0.8 + 0.5
Time (min)	4	8	15	20-23	2 + 9	5 + 5 + (0 to 1) + 1 + 5

### Legend

#### Ride-along interview (egress trip)

- Destination place
- Destination subway station
- Egress trip by e-scooter

#### Alternative access trip

- Subway station
- Egress trip by subway
- ← Walking egress trip

Intermodal trip	Distance (km)	Time (min)
Micromobility + Subway	11,4	30
Walk + Subway	13,1	44-48

[28] Moïnse, D., Goudeau, M., L'Hostis, A., & Leysens, T. (2022). Intermodal use of (e-)scooters with train in the Provence-Alpes-Côte d'Azur region: Towards extended train stations areas? *Environmental Economics and Policy Studies*, 34. <https://doi.org/10/gqppz86>

[29] Jonkeren, O., Kager, R., Harms, L., & te Brömmelstroet, M. (2021). The bicycle-train travellers in the Netherlands: Personal profiles and travel choices. *Transportation*, 48(1), 455-476. <https://doi.org/10.1007/s11116-019-10061-3>

1. Introduction
2. Méthodologie
3. Distances, détours, pauses
4. Stratégies d'optimisation - Apports des parcours commentés
5. Conclusion et perspectives

# 5. Conclusion et perspectives

## Principaux enseignements

**Quartiers de gare** de 3 à 4 km environ :

- Superficie multipliée par 16 ;
- 40% de la population à 3 km d'une gare.

**Stratégies d'optimisation** mises en place :

- **Détours** et **correspondances** perçus négativement ;
- **Pauses** comme opportunités ;
- Un **gain de temps** dans la majorité des cas analysés avec une moyenne de 12 min.

Détours majoritairement adoptés pour réduire les **ruptures de charge**.

- Améliorer le confort d'un trajet ?

Pauses principalement liées à l'achat.

## Perspectives

**Classification** des stratégies d'optimisation en fonction des ratios calculés (clusterisation ?).

**Parcours commentés** supplémentaires (47 répondant.e.s volontaires).

# Contact

## Dylan MOINSE

Laboratoire Ville Mobilité Transport  
Université Gustave Eiffel  
[dylan.moinse@univ-eiffel.fr](mailto:dylan.moinse@univ-eiffel.fr)



## Publications :

### Pratiques intermodales en trottinette électrique dans la région PACA :

Moinse, D., Goudeau, M., L'Hostis, A., & Leysens, T. (2022). Intermodal use of (e-)scooters with train in the Provence-Alpes-Côte d'Azur region: Towards extended train stations areas? *Environmental Economics and Policy Studies*, 34. <https://doi.org/10/gqz86>

Article scientifique

### Observation quantitative dans la région Hauts-de-France :

Moinse, D. (2022). *L'émergence de pratiques intermodales en trottinette électrique : une approche par l'observation quantitative dans la région Hauts-de-France*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03857489v1>

Pré-publication  
(chapitre d'ouvrage)

### Revue de littérature systématique sur le B-TOD et le M-TOD :

Moinse, D. (2022). *A Systematic Literature Review on Station Area Integrating Micromobility in Europe: A 21 st Century Transit-Oriented Development*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-03857389v1>

Pré-publication  
(chapitre d'ouvrage)

# Annexes

## Structure du questionnaire

### 1. Chaîne de déplacement

**G1Q01\*** : Transports en commun [fermé]

**G1Q02\*** : Stations de départ et d'arrivée [ouvert]

**G1Q03\*** : Mode de rabattement [fermé]

**G1Q04\*** : Confort de ce trajet [évaluation]

**G1Q05\*** : Mode de diffusion [fermé]

**G1Q06\*** : Confort de ce trajet [évaluation]

**G1Q07\*** : Type(s) de micro-mobilité [fermé]

**G1Q08\*** : Type de propulsion du véhicule [fermé]

**G1Q09\*** : Possession du véhicule [fermé]

**G1Q10\*** : Expérience intermodale [fermé]

### 2. Spatialisation du trajet

**G2Q01** : Lieu d'origine (textuel) [ouvert]

**G2Q02** : Lieu d'origine (interactif) [ouvert]

**G2Q03** : Lieu de destination (textuel) [ouvert]

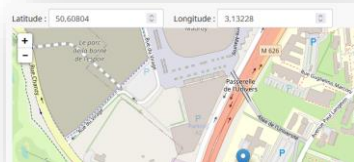
**G2Q04** : Lieu de destination (interactif) [ouvert]

**G2Q05\*** : Itinéraire le plus court [fermé]

**G2Q05a\*** : Raison(s) du détour [fermé]

**G2Q06\*** : Arrêts intermédiaires [fermé]

**G2Q06a\*** : Raison(s) d'arrêts intermédiaires [fermé]



### 3. Caractéristiques du trajet

**G3Q01\*** : Embarquement [fermé]

**G3Q01a\*** : Mode(s) collectif(s) [fermé]

**G3Q01b\*** : Raison(s) de l'embarquement [fermé]

**G3Q01c\*** : Confort [fermé]

**G3Q01d\*** : Obstacles [fermé]

**G3Q01e\*** : Aménagement d'un stationnement [fermé]

**G3Q01f\*** : Lieu de stationnement [fermé]

**G3Q02\*** : Fréquence [fermé]

**G3Q03\*** : Motif(s) de déplacement [fermé]

**G3Q06\*** : Raison(s) adoption [classement]

**G3Q07a;b;c\*** : Mode(s) de substitution *access* [fermé]

**G3Q09a;b;c\*** : Mode(s) de substitution *egress* [fermé]

**G3Q10\*** : Solution(s) [ouvert]

### 4. Habitudes de mobilité

**G4Q01\*** : Fréquence utilisation modes [fermé]

**G4Q02a;b;c\*** : Abonnements de TC / VLS / autopartage [fermé]

**G4Q03\*** : Permis de conduire [fermé]

**G4Q04a;b\*** : Motorisation [fermé]

**G4Q05\*** : Possession d'un vélo [fermé]

**G4Q06\*** : Impacts sur la fréquence modes [fermé]

**G4Q07\*** : Vision territoire idéal [évaluation]

**G4Q08\*** : Critères d'un logement [évaluation]

### 5. Profil socio-démographique

**G5Q01** : Genre [fermé]

**G5Q02** : Âge [fermé]

**G5Q03** : Composition du ménage [fermé]

**G5Q04** : Activité professionnelle [fermé]

**G5Q05** : PCS [fermé]

**G5Q06** : Dernier diplôme [fermé]

**G5Q07** : Revenus disponibles [fermé]

\* Question obligatoire

# Annexes

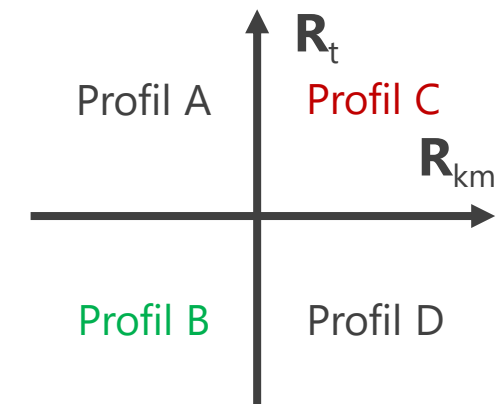
## Indicateurs

### Mesure et classification statistique des détours :

- Les détours peuvent être analysés à l'aide de l'**indicateur de circuité** [21], appelé **C**, dans la théorie des graphes [22] :  
 Comparer la longueur Euclidienne d'un flux par rapport à un déplacement sur un réseau.
- **Classer** les différentes stratégies d'optimisation opérées à l'aide de détours à l'aide d'un **ratio d'optimisation** basé sur C :
  - Profil A : **temps accru** et **distance réduite** ;
  - Profil B : **temps réduit** et **distance réduite** ;
  - Profil C : **temps accru** et **distance accrue** ;
  - Profil D : **temps réduit** et **distance accrue**.
- Une classification sur les distances-temps **objectives** et **perçues**.
- Mieux caractériser et **comprendre** cette classification à partir d'entretiens *in situ*.

Valeur	Formule
Indicateur de circuité effectif	$C_{\text{Eff}} = \frac{km_{\text{Eff}}}{km_{\text{Eu}}}$
Indicateur de circuité sans détour	$C_{\text{Alt}} = \frac{km_{\text{Alt}}}{km_{\text{Eu}}}$

Valeur	Formule
Ratio d'optimisation spatiale	$R_{\text{km}} = \frac{C_{\text{Eff}}}{C_{\text{Alt}}}$
Ratio d'optimisation temporelle	$R_{\text{t}} = \frac{t_{\text{Eff}}}{t_{\text{Alt}}}$



[21] Barrington-Leigh, C., & Millard-Ball, A. (2020). Global trends toward urban street-network sprawl. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(4), 1941-1950. <https://doi.org/10.1073/pnas.1905232116>

[22] Kansky, K. J. (1963). *Structure of transportation networks: Relationships between network geometry and regional characteristics* [Thesis, Univ. of Chicago / Dep. of Geography].

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE1r :

- « [...] je me mets là car il y a beaucoup de **voitures** qui attendent au **feu tricolore**. Je préfère ne pas les **embêter**, car je me suis déjà retrouvée face à une file de voiture et je ne pouvais pas la dépasser par la droite. En même temps, je me prends les **pots d'échappement**. »
- « Donc, je préfère être à **contre-sens** sur la **piste cyclable**, ici. Enfin, une bande cyclable, ça ne me **dérange pas** car je suis sur le côté et je sais que je ne suis pas en faute. »



Vidéo PCTE1r (00:28)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE1r :

- « Ce qui est [...] un peu plus **embêtant**, c'est arrivés à la rue du Faubourg de Roubaix, la voie où l'on se retrouve en descente. Car il y a beaucoup de **voitures** et donc... étant donné que ma trottinette roule à 25 km/h maximum, j'ai **peur d'embêter** les voitures. »
- « Du coup, je me positionne sur le côté de la chaussée et j'essaie **d'accélérer** au maximum, mais j'ai toujours **peur** des voitures... enfin des véhicules qui pourraient ouvrir une porte... et me prendre la **portière** comme les vélos. »



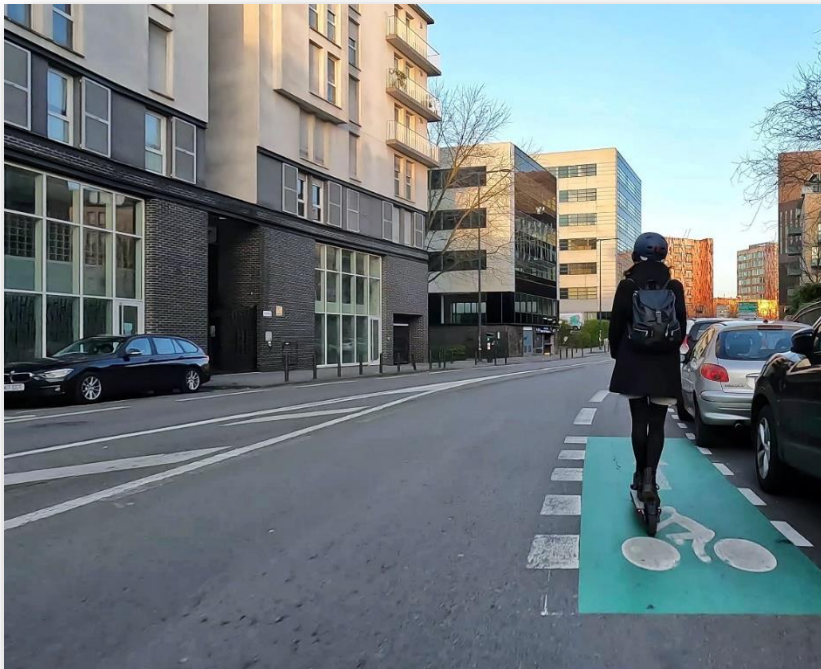
Vidéo PCTE1r (01:41)

# Annexes

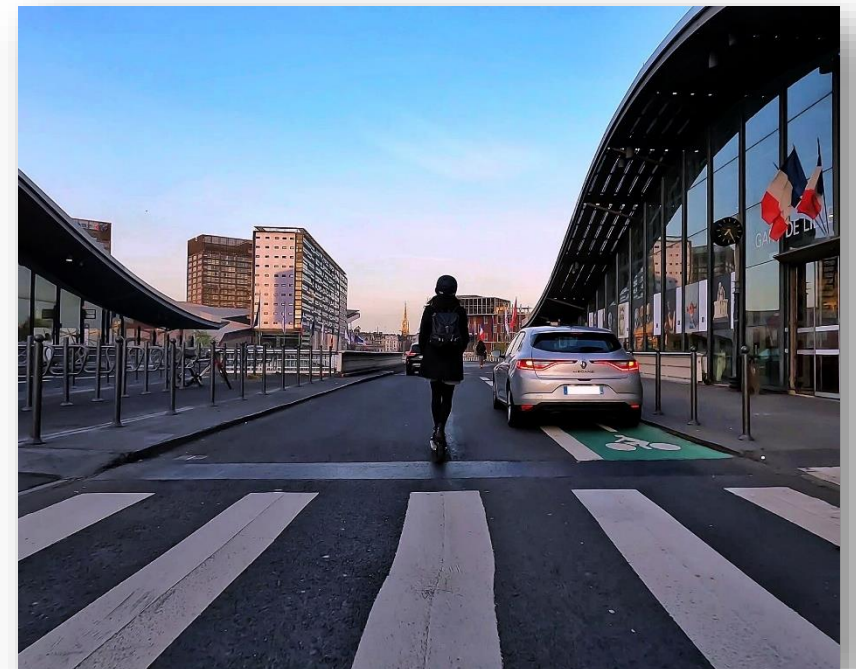
## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE1r :

- « Mais sinon, à un moment, il y a une **bande cyclable**. Donc **ça va mieux**. »



Vidéo PCTE1r (02:02)



Vidéo PCTE1r (02:55)



# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE1r :

- « Je trouve que le trajet est assez **agréable**, notamment au niveau du pont d'Euralille [Avenue le Corbusier] où il y a une **voie bus**, c'est-à-dire une voie partagée entre les vélos et les bus. Je peux circuler **assez facilement** sur cette voie. »
- « Il n'y a pas énormément de **virages** durant mon trajet en plus, donc c'est assez **agréable**, même pour **se balader**. »



Vidéo PCTE1r (03:20)

# Annexes

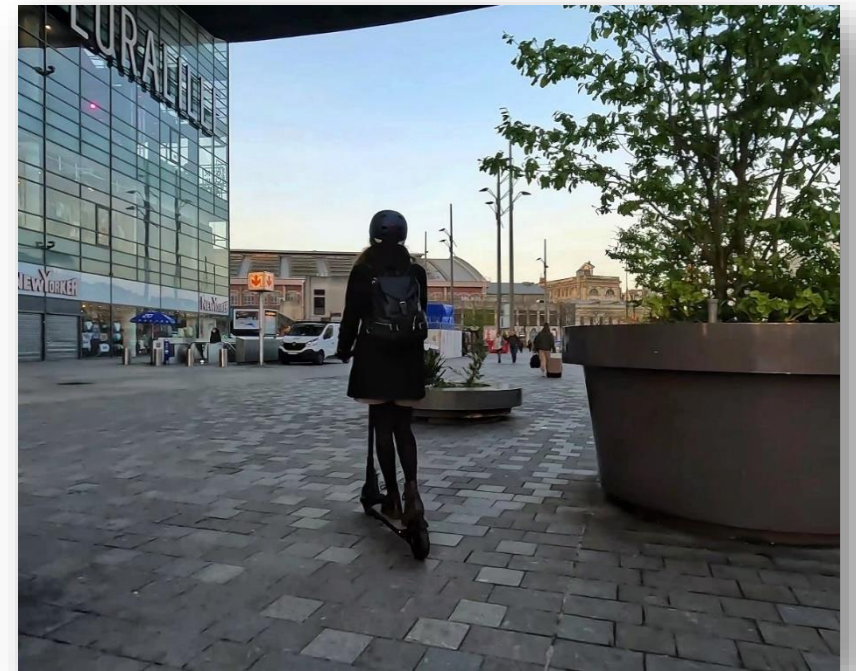
## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE1r :

- « Je tourne à gauche au passage piéton pour rejoindre **l'espace piétonisé** d'Euralille et de la gare. »



Vidéo PCTE1r (03:55)



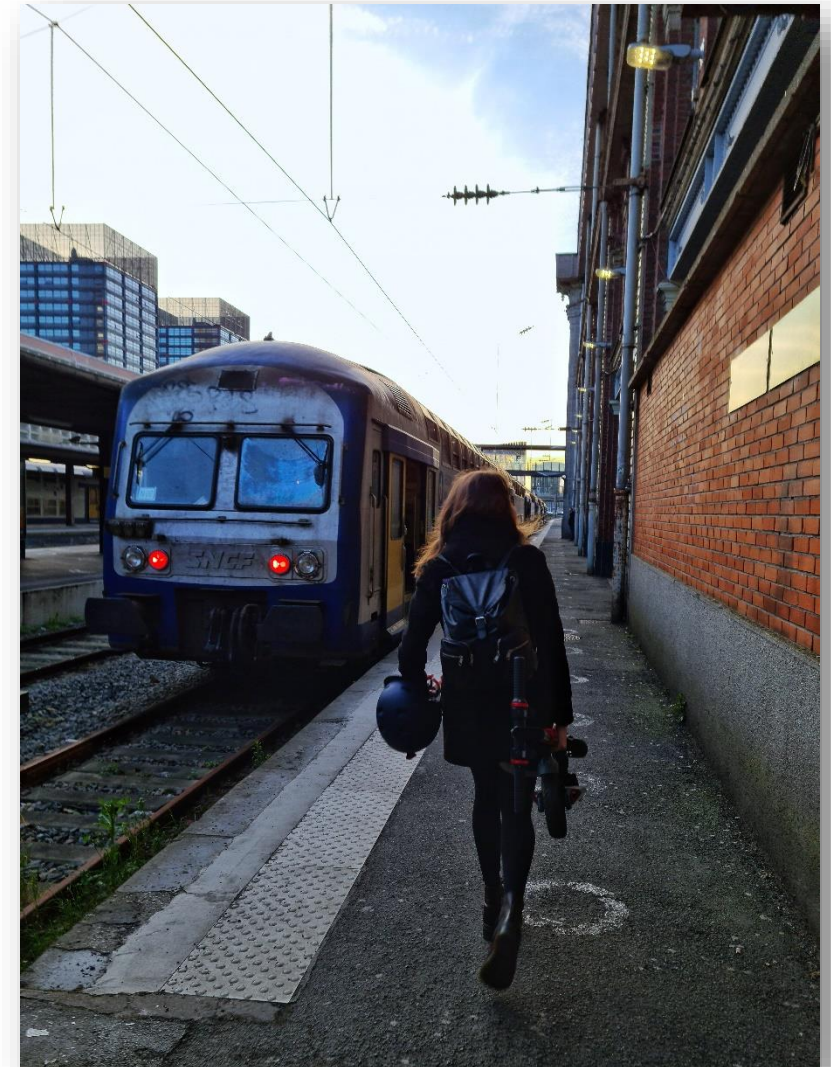
Vidéo PCTE1r (04:06)

# Annexes

## Stratégies d'embarquement de l'EDP

### PCTE1tc :

- « Après, on arrive à la gare et je replie ma trottinette. La trottinette, c'est assez bien pour rejoindre un train, étant donné que **je suis dans un TER** et pas dans un TGV et que j'arrive sur un trajet où il n'y a **pas énormément de passagers dans mon sens.** »
- « [...] je peux **m'arrêter à la gare**, ou **devant chez moi** car il y a une boulangerie. Ce qui me **dérange** un peu, c'est de rentrer avec la trottinette et devoir demander au commerçant s'il l'accepte. [...] **J'économise du temps**, c'est clair, j'ai pas l'énergie de faire des courses dans des **magasins locaux** quand je fais le même trajet en voiture. »



# Annexes

## Stratégies d'embarquement de l'EDP

### PCTE1tc :

- « La meilleure technique que j'ai trouvée pour l'instant, c'est **en dessous des sièges de trois personnes**. Ou alors des sièges de deux, en faisant un peu dépasser ma trottinette. En général, j'essaie de la mettre pour qu'elle ne soit **pas dans le passage**. »
- « Une trottinette, je peux la mettre sous les sièges du train. C'est un peu plus pratique, même pour arriver au travail, car je peux **la poser dans mon bureau**. Il n'y a aucun souci. »
- « Je considère que, pour **l'espace vélo**, ma trottinette va **gêner les vélos**. Et je n'aurai **pas de visibilité** sur ma trottinette. Ça me gêne aussi. Pour la **partie bagages**, j'y avais pensé, mais en regardant tout à l'heure encore, j'ai vu que ça ne passerait pas. C'est un problème. »

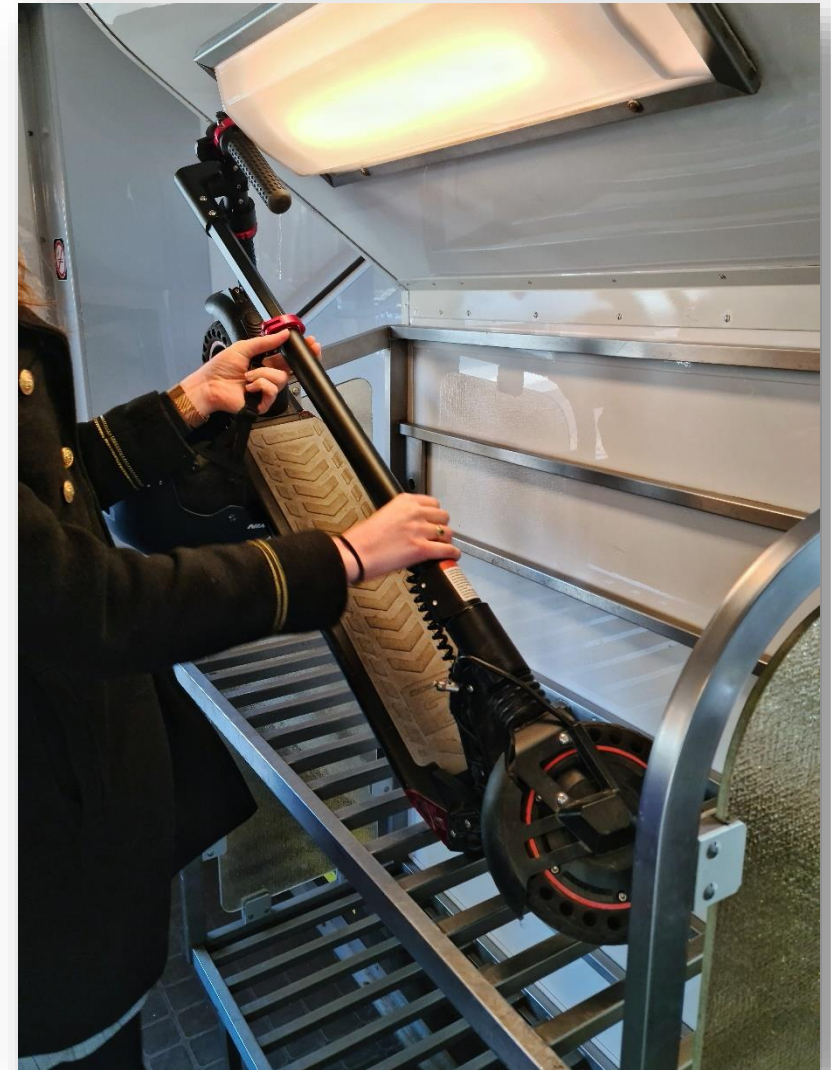


# Annexes

## Stratégies d'embarquement de l'EDP

### PCTE1tc :

- « J'avais essayé de **prendre mon vélo** la première fois que j'étais venue à Maubeuge. [...] le gros souci, c'est dans le train : **je ne sais pas où mettre mon vélo** ! Des fois, il y a des emplacements pour les vélos mais [...] je n'ai pas beaucoup de **force**, donc j'ai du mal à mettre mon vélo dans l'emplacement. Et puis après, ça me **stresse** de laisser mon vélo alors que je m'assis plus loin et de ne pas avoir un visuel dessus. J'ai trop peur qu'on reparte avec. Donc, il faut que je reste à proximité, et souvent, ce sont des sièges moins confortables. Je trouve ça assez stressant. »
- « Un **vélo pliant** [...] c'est plus **lourd** aussi. Et pareil, où le mettre ? Je pourrais peut-être mettre le vélo pliant dans la partie bagages, mais je ne suis même pas sûre que ça puisse rentrer. [...] un vélo pliant, il faut que j'arrive à le **monter** et à le **ranger**. »



# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE1d :

- « Lorsque j'arrive à la gare de Maubeuge, ce qui est **assez agréable**, c'est qu'il y a un **pôle d'échange multimodal** qui vient d'être fait. Même si c'est très minéral, il y a une fois de plus **une voie bus partagée** à laquelle j'accède facilement. »
- « Du coup, je me mets là et je sais qu'il y a **très peu de fréquence**. [...] La voie partagée est un bon **compromis** car c'est plutôt rare de rouler lorsqu'il y a un bus. Et c'est surtout **beaucoup plus sécurisant** car c'est plus large. Je peux facilement me mettre sur le côté et les bus font attention en général. »



Vidéo PCTE1d (00:08)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE1d :

- « Ça manque de **couleurs sur la voie bus**. Des fois, il y a même des **voitures** qui roulent dessus. [...] C'est intéressant parce qu'il y a un **projet d'aménagement** ici [à gauche], à côté de la gare. »
- « J'ai su que **la voie bus** était cyclable il n'y a pas très longtemps, en fait. C'est [une personne chargée de la promotion du vélo] qui nous avait expliqué que c'était **aussi accessible aux vélos**. »



Vidéo PCTE1d (01:54)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE1d :

- « Tu vois, je ne sais pas si je dois prendre le **feu vert ou pas**. Parce que je ne pense pas qu'il **me détecte**. Je vais devoir passer... je pense. »



Vidéo PCTE1d (00:48)



Vidéo PCTE1d (02:32)



# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE1d :

- « [...] le **gros point noir**, c'est le **rond-point** en bas du zoo municipal en quittant la voie bus. Là, je ne sais pas si je dois traverser sur les passages piétons ou alors prendre le rond-point comme un vélo. »
- « J'ai **peur** lorsque je suis dans le rond-point car je ne peux **pas trop me retourner** pour voir ce qu'il se passe derrière étant donné que je suis **moins stable** sur une trottinette que sur un vélo. En général, ce que je fais, c'est que je **descends** de la trottinette, je **traverse deux fois** [...] »



Vidéo PCTE1d (02:53)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE1d :

- « C'est là où j'ai **glissé**. Je suis **tombée** ici lorsqu'il faisait plus froid, en tournant sur le trottoir. Donc je fais plus attention. [...] Les voitures vont vite sur ce rond-point. »
- « Une fois, j'avais essayé de passer de l'autre côté du zoo par la voirie en montée. C'est **plus long**, mais je me disais qu'il y a **moins de voiture** et que je serai plus tranquille. Sauf que je me suis rendue compte qu'il y avait des **pavés**. Donc, ce n'est pas du tout pratique et je préfère passer par la voirie la plus courte. »



Vidéo PCTE1d (03:04)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE1d :

- « Mais vu que c'est une **montée**, je vais **très peu vite**... Et bon, à Maubeuge, les voitures ne sont pas hyper habituées à tout ce qui est trottinette ou vélo. C'est une **petite bande cyclable** sur la **montée**, mais j'ai **peur** que les voitures ne fassent **pas attention**. »
- « Donc des fois, je roule sur le **trottoir**. Mais en même temps, le problème des trottoirs, ce sont les racines. Et en trottinette, ce n'est **pas très pratique**. »



Vidéo PCTE1d (04:16)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE2r :

- « Là, je vais continuer tout droit parce que si je tourne à droite, je me tape une rue avec des **pavés**. Une **bande cyclable** [à la place du stationnement automobile] suffirait dans cette rue car elle n'est pas hyper passante. »



Vidéo PCTE2r (01:03)



Vidéo PCTE2r (01:35)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE2r :

- « Lors du retour, je ne suis pas satisfait par les **flèches cyclables à contre-sens** car il y a toujours des voitures qui sont **mal garées**. C'est **stressant** lorsqu'on croise une voiture car il faut avoir de la place pour circuler face à elle. Souvent, je **m'arrête** face à une voiture. »



Vidéo PCTE2r (01:55)



Vidéo PCTE2r (02:44)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE2r :

- « Il y a beaucoup de **sorties de garages** dans cette rue et les gens ne font **pas très attention** à partir du moment où il n'y a pas de voitures et de piétons. **Je n'aime pas les bandes cyclables** à côté de voitures garées à cause des **portières** et quand les voitures sortent. »
- « Sur le bout de la rue, on ne sait pas quoi faire. Moi qui arrive au métro, je dois continuer tout droit sur le **passage piéton et sur le trottoir.** »



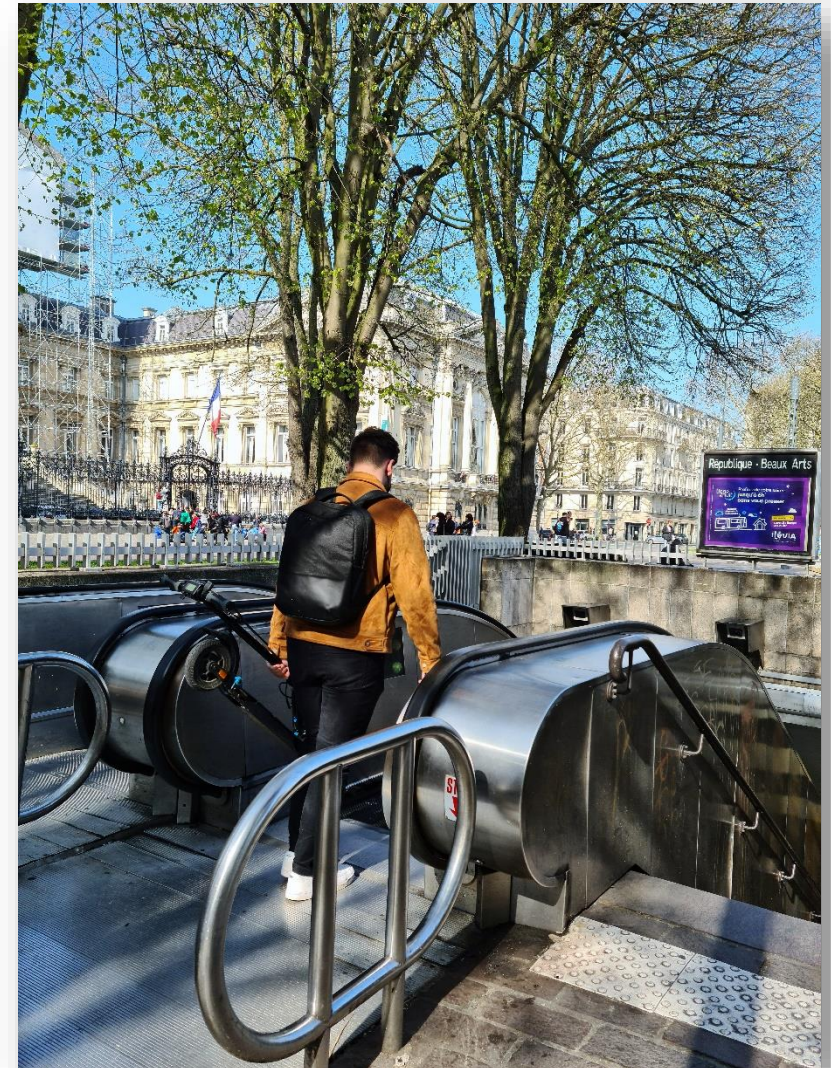
Vidéo PCTE2r (04:45)

# Annexes

## Stratégies d'embarquement de l'EDP

### PCTE2tc :

- « Les **escalateurs**, c'est bien car ça m'évite de porter le poids de la trottinette dans les escaliers. Mais ce n'est pas **non plus optimal** car je dois trouver la bonne prise de la trottinette. Je ne prends pas l'ascenseur du métro car c'est pour les PMR en général et car c'est malfamé. »
- « J'ai choisi une trottinette justement qui ne pèse **pas très lourd** pour pouvoir la porter aisément dans les endroits où je ne peux pas la rouler : dans les escaliers, dans le métro... »



# Annexes

## Stratégies d'embarquement de l'EDP

### PCTE2tc :

- « Comme j'ai des horaires flexibles, je vais travailler plus tôt pour **éviter les heures de pointe** car sinon il n'y a pas de place pour aller en trottinette. »
- « Je suis obligé de rester **dans le carré central** du métro parce qu'il n'y a pas de place ailleurs. Si je reste assis, il n'y a pas de place pour mettre ma trottinette. Donc, je reste **debout** avec ma trottinette. Idéalement, je coince ma roue **contre la barre du métro** et je me tiens à l'aide du guidon pour tenir dans le métro. »
- « Je préfère être aussi dans cette **place centrale** car si j'étais contre une porte, je devrais bouger dès qu'elle s'ouvre. »



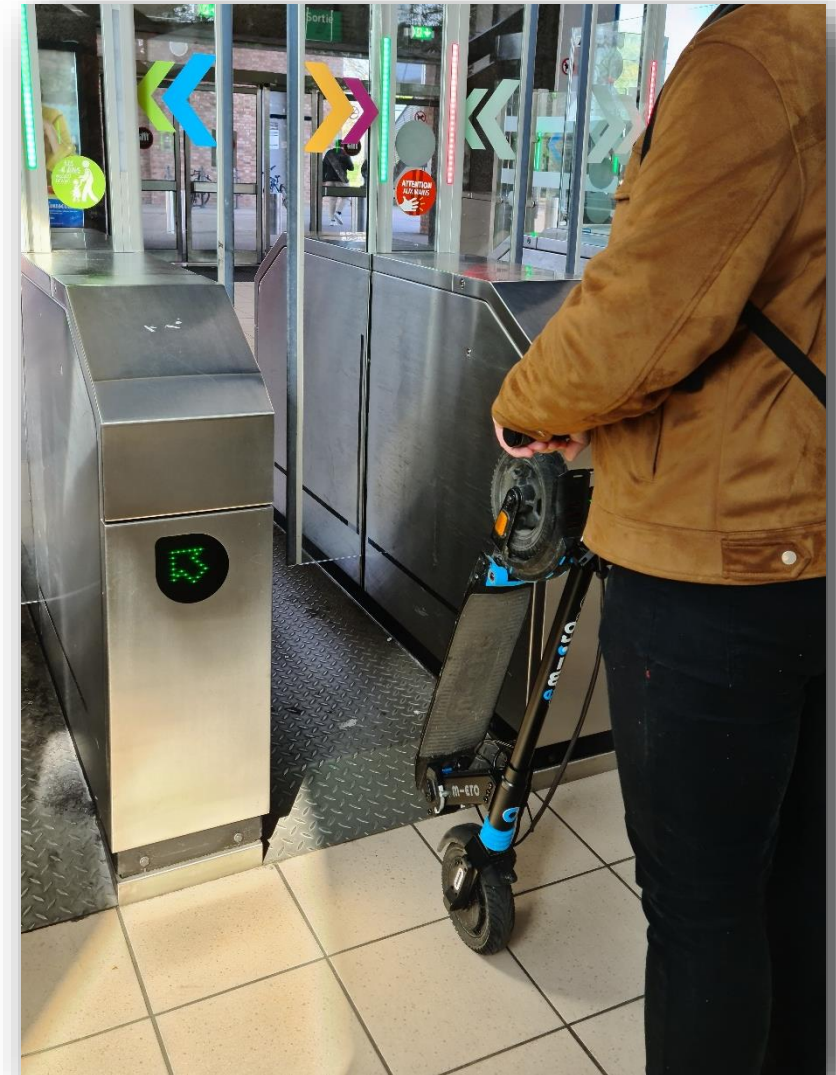


# Annexes

## Stratégies d'embarquement de l'EDP

### PCTE2tc :

- « Je suis obligé de garder ma trottinette **pliée** en sortant du métro pour **passer le portique**. Je suis obligé de m'avancer à fond contre la porte car elle **ne détecte pas la présence de ma trottinette**. Du coup, elle ne s'ouvre pas. »
- « Les portiques ne sont **pas assez larges** pour que je marche à côté de ma trottinette. [...] Je ne sais pas comment fonctionne le portique pour les PMR. »
- « C'était mieux avant quand il n'y avait pas de portique. C'était plus fluide. Et pour les raisons évoquées. Il y a deux ou trois portiques de sortie pour une station de métro très fréquentée. »

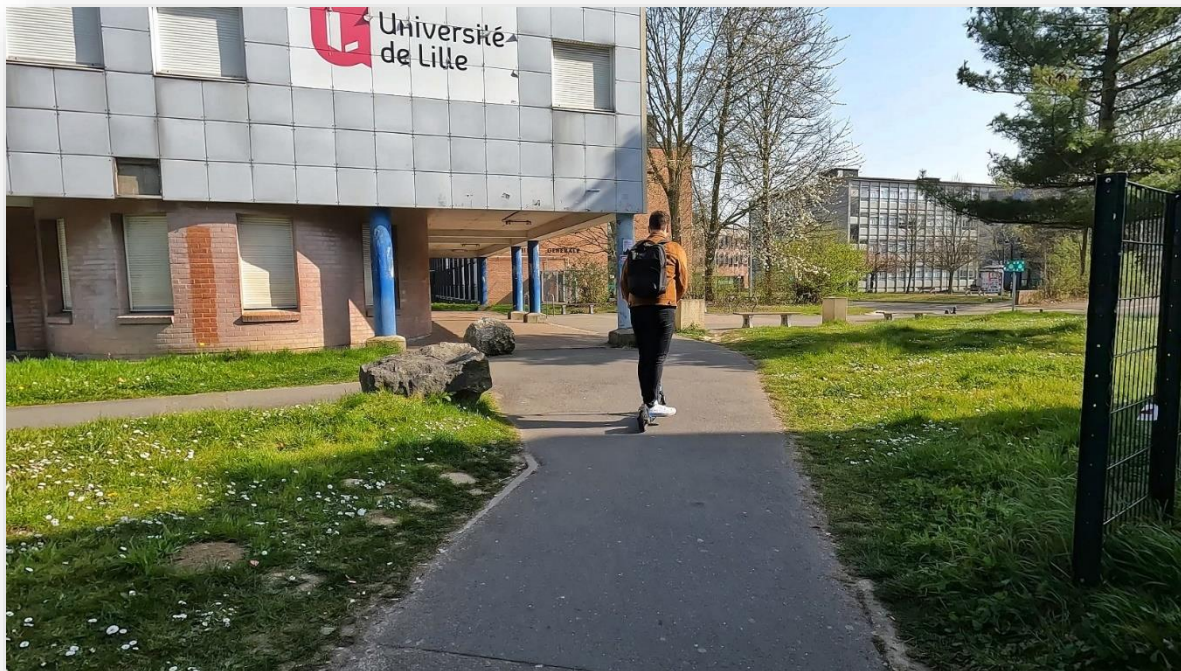


# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE2d :

- « Maintenant qu'on est arrivé à Cité Scientifique, j'ai deux possibilités qui s'offrent à moi en termes de chemin. Soit passer par la route, soit passer **par l'intérieur des bâtiments**. Moi, je privilégie l'intérieur des bâtiments car la route est **plus agréable**. »
- « La route sur le campus n'est **pas adaptée** pour les cyclistes et les trottinettistes. [...] Il n'y **aucune place** donnée aux vélos et aux trottinettes sur le campus. Mais, c'est vrai qu'on est vite **limité** parce qu'on ne sait jamais par où passer. »



Vidéo PCTE2d (00:17)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE2d :

- « Dès qu'on passe par la route, entre les **voitures garées** sur le côté et les rues qui sont **étroites**, on se sent vite **oppressé** par les voitures derrière nous. C'est vrai qu'on doit aussi jongler entre les piétons. »



Vidéo PCTE2d (00:44)



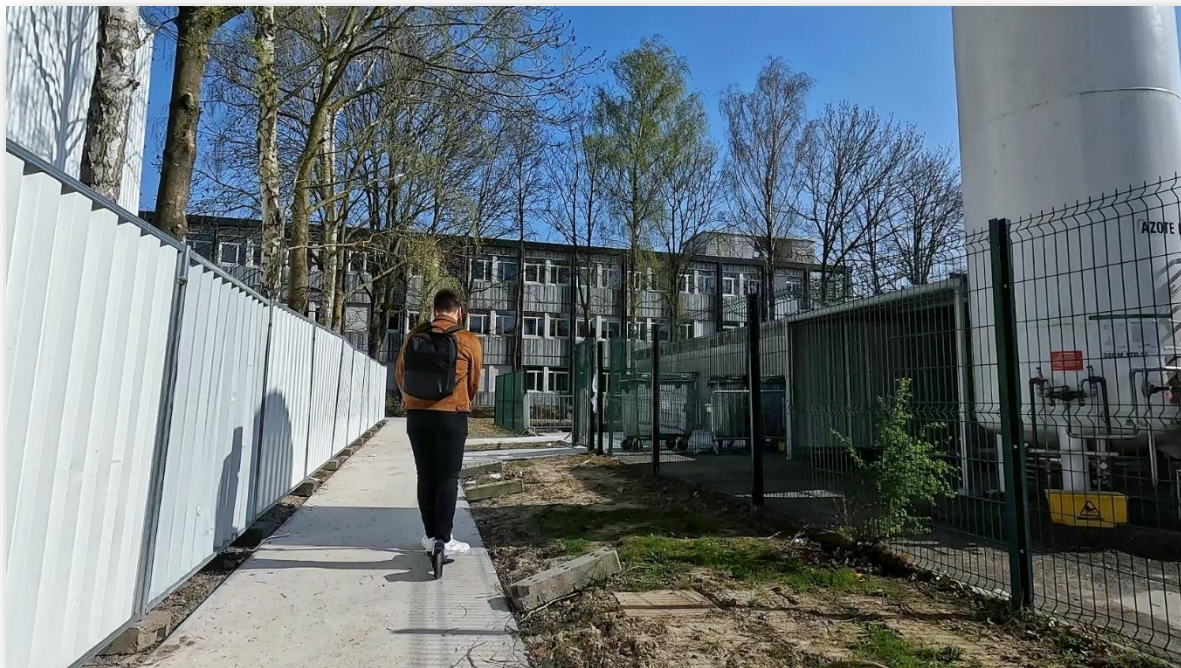
Vidéo PCTE2d (01:34)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE2d :

- « Là, ce sont des **nouveaux chemins** qui viennent d'être faits et ils sont **agréables**. [...] Depuis cinq ou six mois je dirais. »
- « Le chemin est **peu emprunté** par les piétons car il mène à des bâtiments de recherche et les gens viennent surtout en voiture. »



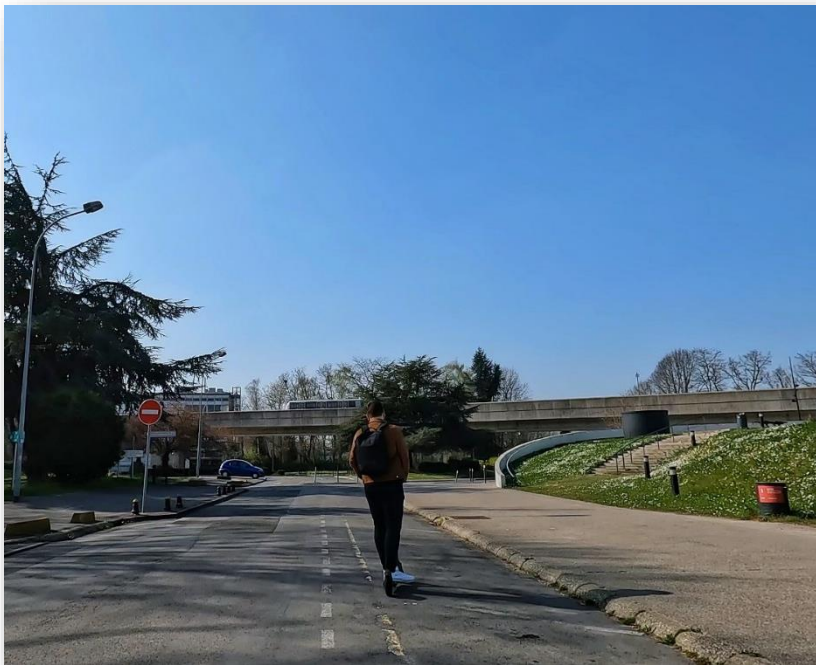
Vidéo PCTE2d (01:13)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE2d :

- « C'est rare de voir des **sens interdits**, même pour les vélos. Il y a **plein de place** sur le campus. [...] On voit qu'il y a de la place pour les voitures et de la place pour... on ne sait quoi. [...] Ça pourrait être clairement un **sens cyclable**. »



Vidéo PCTE2d (04:20)



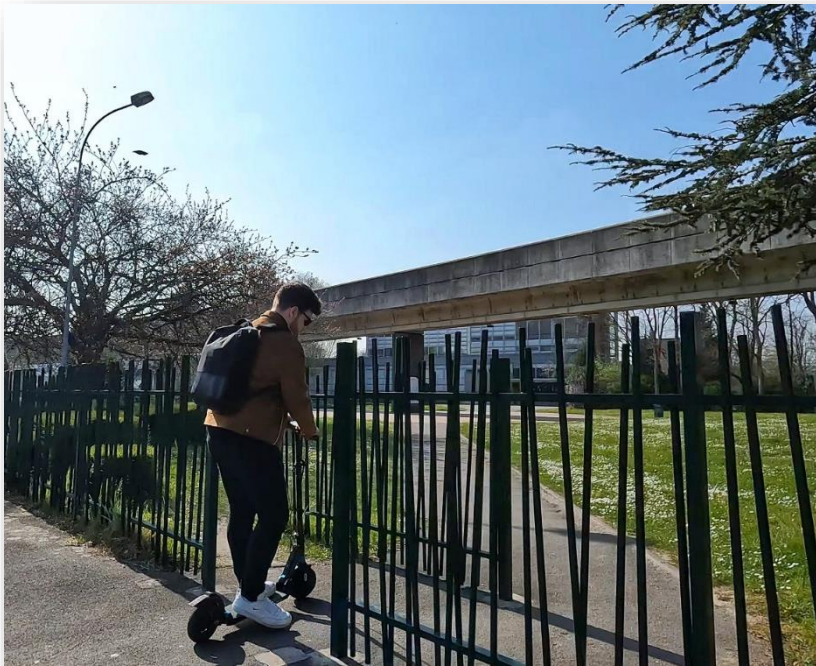
Vidéo PCTE2d (04:46)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE2d :

- « Il faudrait faire en sorte que les **vélos puissent passer** [...] C'est à cause de ces **grillages** que je roule sur les **trottoirs** car on n'a **pas accès** aux routes du campus. Il faudrait rajouter un **passage** pour les cyclistes. »



Vidéo PCTE2d (05:29)



Vidéo PCTE2d (10:18)

# Annexes

## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE2d :

- « Pour aller au **métro**, il faudrait que je retourne à Cité Scientifique, que j'attende le métro et que j'aille à 4 Cantons pour marcher ensuite. Alors que là, je traverse rapidement le campus. En trottinette, je mets **moins de cinq minutes** alors qu'à pied, c'est entre 15 et 20 minutes. »
- « C'est une question de **fréquence**. J'y vais souvent et pendant mon travail, je ne peux pas me permettre de **perdre 30-45 minutes**, et encore si je fais seulement un aller-retour, sur une journée. En trottinette, je gagne plus de 20 minutes. Et comme dans une journée, je fais facilement plusieurs allers-retours... »



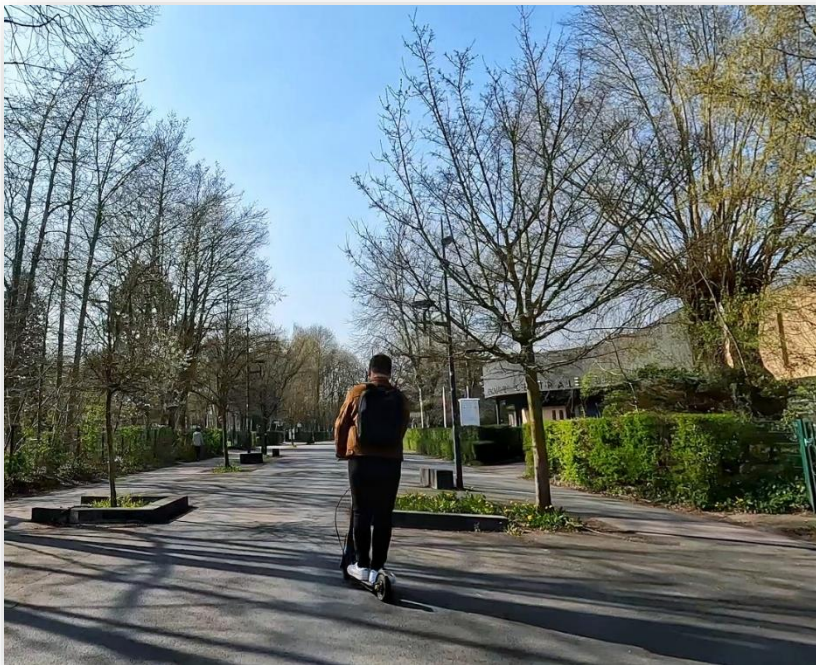
Vidéo PCTE2d (09:13)

# Annexes

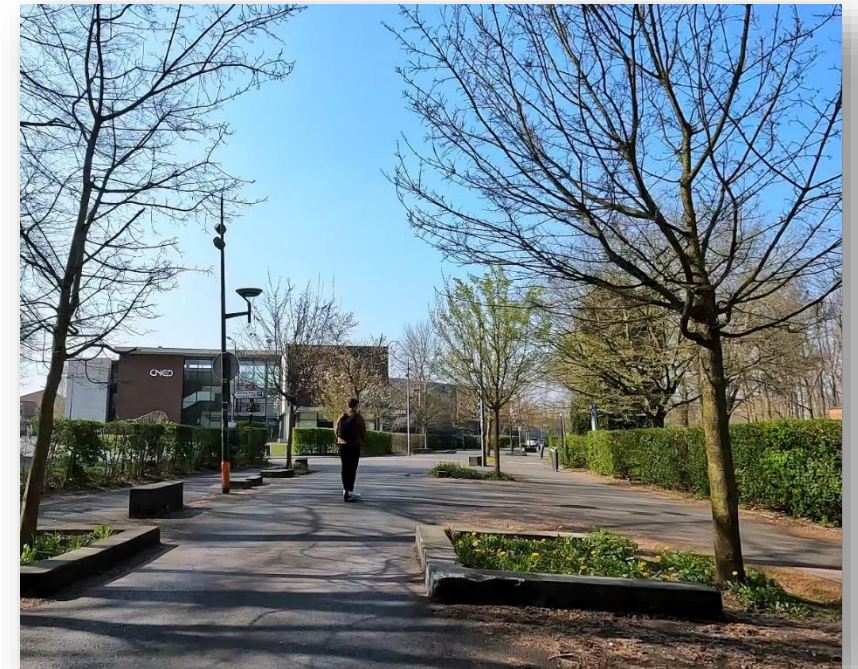
## Rapport aux aménagements cyclables

### PCTE2d :

- « Cette route est **nulle**. On ne sait pas **où est le trottoir et où est la route**. À cause des zigzags, je me mets souvent sur le trottoir sinon je dois attendre que la voiture en face passe. Comme le trottoir est large, je ne sais pas si c'est **partagé**. »



Vidéo PCTE2d (10:47)



Vidéo PCTE2d (11:19)