

# Les nouvelles sources de données de la logistique urbaine

Benchmark européen : premières observations

Laetitia Dablanc  
François Adoue

ATEC Logistique urbaine  
18 novembre 2022

Chaire  
**LOGISTICS  
CITY**

 Université  
Gustave Eiffel

**sogaris**  
La logistique urbaine  
du Grand Paris

  
POSTE IMMO

 Région  
Île-de-France

# Contexte et objectifs de recherche

## Contexte :

- Une complexification de l'activité logistique urbaine
- Un manque de données pour comprendre les mutations en cours (exemple du 17 mars 2020)

## Objectifs :

- Identifier les nouvelles sources de données **mobilisables par les pouvoirs publics et la communauté scientifique** en comparant leur disponibilité par rapport aux autres pays européens
- Évaluer leur pertinence et leur représentativité (donc : niveau **macro** et **régularité** des données)
- Appréhender les enjeux de gouvernance autour de la disponibilité des données

# Méthode

Benchmark international de dispositifs socio-techniques de récolte et analyse de données concernant la logistique en ville :

- Analyse documentaire (recherche en ligne, rapport technique et la littérature scientifique)
- Conduite d'entretiens auprès d'acteurs (producteur ou utilisateurs de données)

Etablissement d'une grille de lecture permettant d'évaluer :

- La pertinence des données
- La représentativité des données

Analyse des conditions de gouvernance des données

- Freins et leviers à leur utilisation
- Freins et leviers à leur partage

# Rotterdam

## Caméras ANPR et Data Sharing

# Rotterdam : contexte

Une collecte de données principalement liées à la mise en place de mesures de restriction de la circulation :

*2020 : passage d'une ZFE à une ZFE-f (interdictions des camions N2 et N3 euro 5 et moins).*

*2025 : mise en place de la ZZE, sous le nom de ZECL, sur un périmètre plus large, et interdisant l'accès aux vans et camions non zéro-émissions*

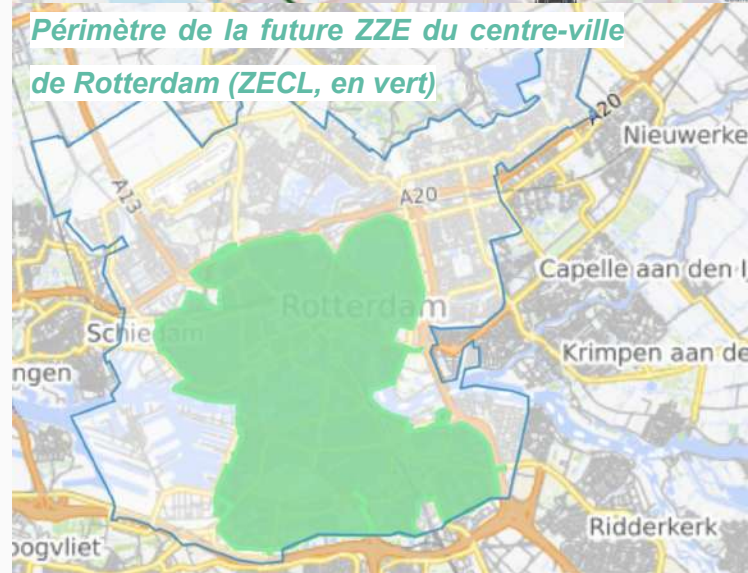
Plusieurs dispositifs répondant à deux logiques distinctes :

- logique de contrôle (caméra ANPR)
- logique partenariale (partage de données)

Périmètre de la ZFE du centre-ville de Rotterdam  
(Milieuzone)



Périmètre de la future ZZE du centre-ville  
de Rotterdam (ZECL, en vert)



# Rotterdam : données ANPR de la ZFE



Flash et lecture de la plaque d'immatriculation par les 33 caméras de la ZFE de Rotterdam :

- plaque d'immatriculation
- horodatage
- ID caméra et localisation

Croisement avec données ouvertes du registre national des immatriculations (RDW) :

- catégorie de véhicule
- date de première mise en circulation
- norme euro
- motorisation

Transfert aux autorités de police des informations d'identification du véhicule (+ photo)

Cryptage de la plaque, enrichissement des informations et intégration dans la base de données

- Pseudo-ID du véhicule

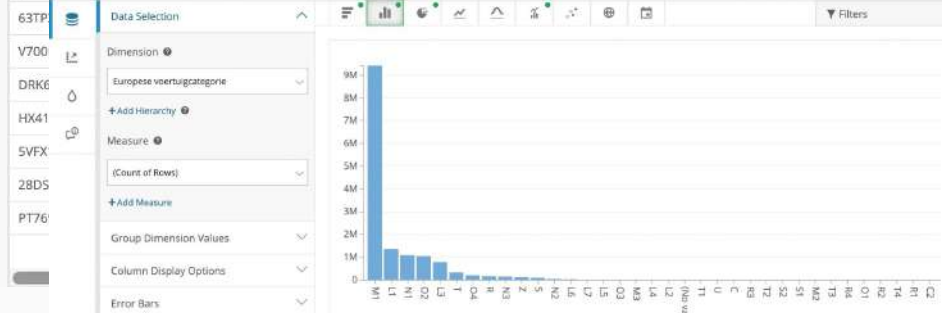
# Rotterdam : données ANPR de la ZFE

## Table Preview

[View Data](#)
[Create Visualization](#)



Kent...	Voer...	Merk	Hand...	Verv...	Datu...	Brut...	Inric...	Aant...	Eerst...	Twee...
TPV73J	Land- of ...	GEHL	AL440		20211103		Niet gere...		N.v.t.	N.v.t.
TNR60S	Land- of ...	DEUTZ	F1L514		20211020		Niet gere...		N.v.t.	N.v.t.
TPP77L	Land- of ...	COUNTY	1004		20211101		Niet gere...		N.v.t.	N.v.t.
F315PT	Bromfiets	FOSTI	FT50QT-E...		20130705		N.v.t.	2	N.v.t.	N.v.t.
44RTGT	Personen...	OPEL	ASTRA ST...	20230204	20220207	5,253	stationwa...	5	ROOD	Niet gere...

### Configure Visualization



**Table 2.**

*Number of unique zero-emission vehicles and their share of the total logistics traffic in the current low emission zone.*

		2017	2018	2019	2020*	2021**	Proportion of emission-free vehicles in the Netherlands
	Number of unique ZE vehicles	170	243	369		735	
	Proportion of ZE vehicles in the total traffic	0.18%	0.33%	0.56%		1.20%	<b>0.76%</b>
	Number of unique ZE vehicles	12	15	15		37	
	Proportion of ZE vehicles in the total traffic	0.46%	0.53%	0.62%		0.73%	<b>0.14%</b>

\* data from 2020 is insufficient to make an analysis.

\*\* data from 2021 runs until 1 November 2021.

# Rotterdam : données ANPR (trafic)



Flash et lecture de la plaque d'immatriculation par les caméras de la ville de Rotterdam

- plaque d'immatriculation
- horodatage
- ID caméra et localisation
- longueur du véhicule

Transfert à un tiers de confiance (National Data Warehouse) pour agrégation et anonymisation :

- volume de véhicule total
- répartition par catégorie estimée (selon longueur)
- par tranche plage horaire (tranche 1 heure)
- par caméra (identifiable et localisable)

Publication des données agrégées et anonymisées (open data)



# Rotterdam : données ANPR (trafic)

Locatieselectie aanpassen

Tabel Klambord


Locaties in beeld (1432)

ID ↑	Naam	Aliassen
<input type="checkbox"/>	GEO0B_R_RWSTI356574	A4 naar Rotterdam na afrit 16... Geen waarde
<input type="checkbox"/>	GEO0B_R_RWSTI357017	A20 naar Gouda n
<input type="checkbox"/>	GEO0B_R_RWSTI357030	A20 naar Hoek va
<input type="checkbox"/>	GEO0B_R_RWSTI357031	A20 naar Gouda n
<input type="checkbox"/>	GEO0B_R_RWSTI357032	A20 naar Hoek va
<input type="checkbox"/>	GEO0B_R_RWSTI357053	A20 naar Gouda n

Geselecteerde locaties (20)

Uur op de dag	Intensiteit	tussen 1,85 m en 2,40 m (%)	tussen 2,40 m en 5,80 m (%)	tussen 5,80 m en 11,50 m (%)	tussen 11,50 m en 12,20 m (%)
5					
6	00:00 - 00:59	175,2	2,3	88,9	3,4
7	01:00 - 01:59	137,7	2,4	83	1,5
8	02:00 - 02:59	77,2	1,9	93,3	3,2
9	03:00 - 03:59	89,3	1,9	93,8	2,6
10	04:00 - 04:59	75,8	1,6	88,6	2,4
11	05:00 - 05:59	97,5	1,4	80	5
12	06:00 - 06:59	152	1	69	9,9
13	07:00 - 07:59	245,4	1,2	68,1	9,6
14	08:00 - 08:59	346	0,8	69,5	10,9
15	09:00 - 09:59	295	0,8	70	10,7
16	10:00 - 10:59	343,2	1,2	78,8	10,4
17	11:00 - 11:59	436,5	1,4	79,3	9,9
18	12:00 - 12:59	511,3	1,3	79,9	9,2
19	13:00 - 13:59	571	0,8	81	9,4
20	14:00 - 14:59	640	1	79,5	8,7
21	15:00 - 15:59	727	0,9	80,3	8,7
22	16:00 - 16:59	805	1,2	81,2	8,6
23	17:00 - 17:59	855,8	1,2	80,3	6,8
24	18:00 - 18:59	677,8	0,9	83	6,5
25	19:00 - 19:59	535,2	1,3	82,7	5,8
26	20:00 - 20:59	452	1,2	87,4	4,9
27	21:00 - 21:59	425	1,1	89,4	3,9
28	22:00 - 22:59	424,8	0,8	91,6	3,1
29	23:00 - 23:59	338,4	1,7	90,5	0,1
30	Total	8434,1	1,2	81,5	7,1

Table 1. Volume of logistics traffic.

	2017	2018	2019	2020	2021*
 Delivery vans	9,386,000	9,636,000	9,728,000	10,190,000	11,305,000
 Lorries	831,000	856,000	854,000	843,000	898,000

Indication of the volume of logistics traffic in the envisaged ZECL zone, shown in the number of traffic movements into the ZECL zone over the period 2017-2021. \* The volume in 2021 is based on the first 11 months and projected to 12 months.

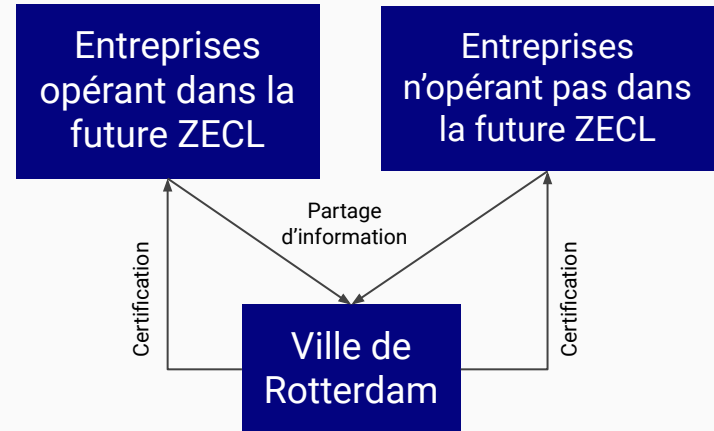
Données des caméras de gestion du trafic en open data (NDW)

Exemple d'utilisation des données des caméras de mesure de l'état du trafic à Rotterdam : estimation des volumes par catégorie de véhicules








# Rotterdam : Data Sharing - Ecostars

## Caractéristiques des données :

- 550+ entreprises ayant partagé avec la Ville de Rotterdam des informations portant sur :
  - le volume de leur flotte
  - la composition (motorisation et norme euro)
  - leur procès logistique
- Attribution d'une classification :
  - en trois niveaux
  - distincte selon que l'entreprise opère ou non dans la future ZZE



# Rotterdam : Data Sharing - Ecostars

	Company intending to move towards smart and emission free logistics.
	Company applying at least one of the nine solutions to achieve efficient and emission-free city logistics.
	Company which is prepared for the ZECL zone.
	Company whose fleet consists for less than 75% of Euro VI vehicles.
	Company whose fleet consists for at least 75% of Euro VI vehicles.
	Company whose fleet consists of only Euro VI vehicles.
	A company applying at least one emission free vehicle receives a plug icon.

*Catégorisation des  
niveaux de certification  
Ecostars*

*Répartition des entreprises selon la  
classification Ecostars*

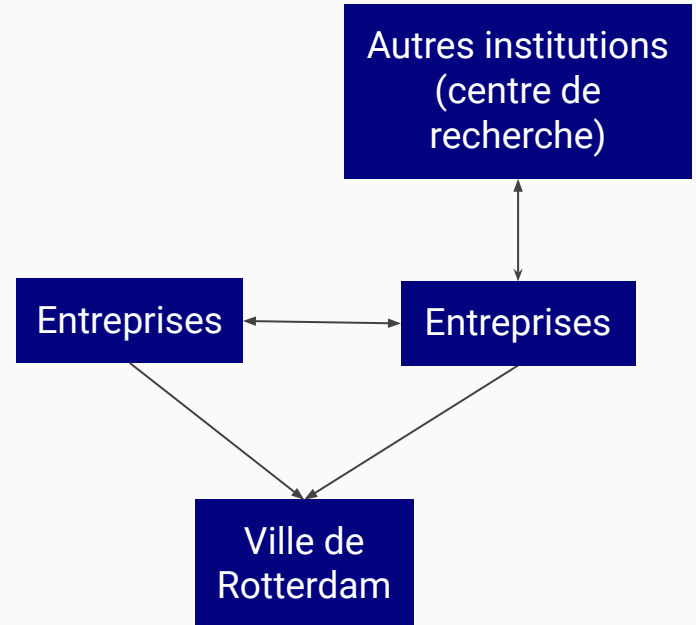
**Table 6.**  
*Number of companies rated with one, two or three stars.*

	City	Road
<b>1 star</b>	288	144
<b>2 stars</b>	35	61
<b>3 stars</b>	4	25

# Rotterdam : Data Sharing - Covenant

## Caractéristiques des données :

- 69 entreprises volontaires pour collaborer entre elles et avec la ville afin de préparer leur activité logistique à l'entrée en vigueur de la ZECL
- Formalisation de la démarche par la signature d'une convention (*covenant*)
- Article 4 portant sur le partage de données (*Data Exchange*) :
  - Rappelle l'obligation de respect du RGPD
  - Protège la confidentialité des données sensibles/stratégiques des entreprises
  - Rappelle l'obligation de respect des règles de concurrence loyale
- Bilan à 1 an :
  - Un partage de leur retours d'expérience (données "qualitatives") accompagnés potentiellement d'indicateurs clés
  - Plus rarement, des projets de partage des données sur leurs activités logistiques
  - Pas d'uniformisation de la nature ou du format de ces données

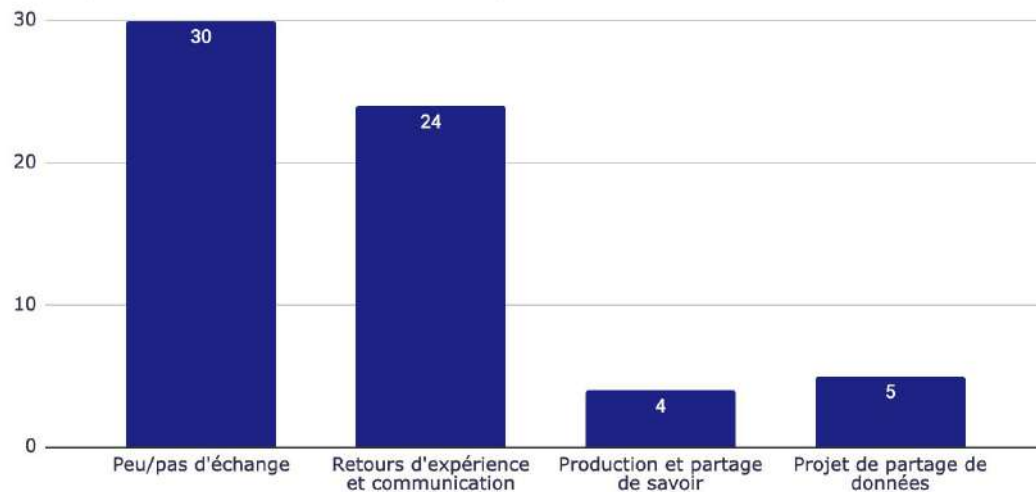


# Rotterdam : Data Sharing - Covenant

## Article 4: Data exchange

1. Each party respects the other party's request to keep data confidential or not, a party's invocation of a legal requirement to keep data confidential, and pays attention to the provisions of the laws and regulations concerning the protection of personal data and freedom of information.
2. The knowledge generated during development may be used by all parties, provided it does not harm the interests of any of the participants.
3. The knowledge generated during development will remain the property of the parties who created or contributed to it, without owing any compensation to or demanding any compensation from the other parties.
4. The parties will not discuss any subjects, make any arrangements or perform any actions that are in breach of competition law.

## Partage d'information par les signataires (bilan à 1 an)



# Barcelone

## Numérisation de la gestion des aires de livraison

# Barcelone : contexte



## Une collecte de données liées au contrôle du stationnement des professionnels sur la voirie publique

- Zones bleues/vertes/et exclusivement résidents
- Zones DUM (Distribución Urbana de Mercancías) : elles seules bénéficient d'une distribution homogène sur l'ensemble de la municipalité, et sont présentes dans les zones où aucun stationnement n'est autorisés (quartier gothique, par exemple) ou dans les zones où le stationnement est réservé aux résidents (la Barceloneta, par exemple).

## Le dispositif DUM

Stationnement gratuit pendant 30 minutes (60 min si électrique) pour les professionnels

- Camions
- Fourgons
- Fourgonnettes
- Véhicules dérivées de tourisme (VUL)
- Véhicules mixtes deux places
- Tout véhicule modifié pour le transport de marchandises sous réserve de régularisation auprès des autorités

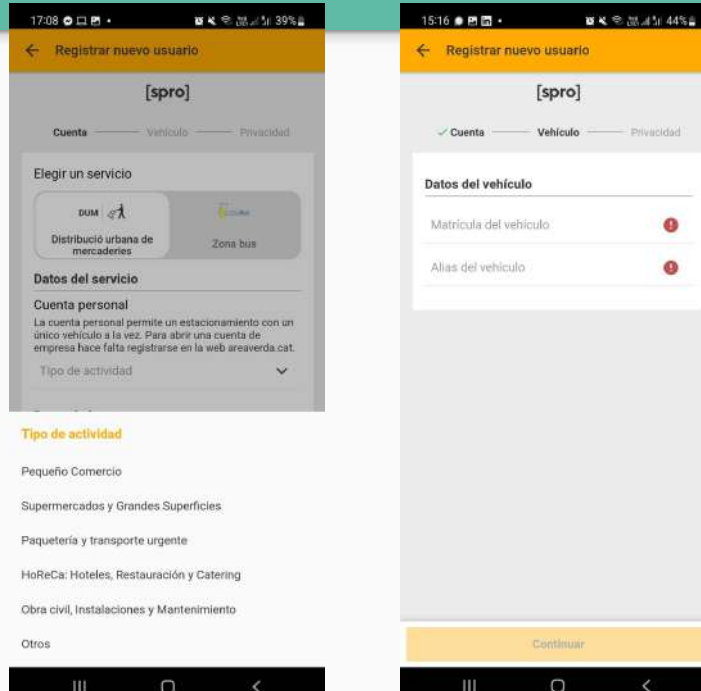
9000 aires de livraison à Barcelone (+6 communes de la métropole)

8h à 20h du lundi au vendredi/samedi (selon les quartiers)

Enregistrement de l'utilisation de l'emplacement via Application "SPRO" / SMS / Parcmètre

# Barcelone : area DUM

## Impressions d'écran - vidéo de présentation



## Impressions d'écran - processus d'inscription sur l'appli



## Panneau de signalisation d'une zone DUM



# Barcelone : area DUM

	<b>Parcmètre/SMS</b>	<b>Application SPRO</b>
<b>Données utilisateur</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Identité (Nom+numéro de document d'identité)</li><li>• Contact (téléphone et mail)</li><li>• Domaine d'activité</li></ul>
<b>Données véhicule</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plaque d'immatriculation</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plaque d'immatriculation</li><li>• Alias</li></ul>
<b>Données usage</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zone DUM</li><li>• Heure de début de stationnement</li><li>• Heure théorique de fin de stationnement</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zone DUM</li><li>• Heure de début de stationnement</li><li>• Heure théorique de fin de stationnement</li><li>• Heure déclarative de fin de stationnement</li></ul>
<b>Enrichissement supposé des données via le registre national des immatriculations</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Catégorie de véhicules<ul style="list-style-type: none"><li>○ camion</li><li>○ camionnette</li><li>○ fourgon</li><li>○ véhicule mixte adaptables</li><li>○ etc.</li></ul></li><li>• Motorisation<ul style="list-style-type: none"><li>○ thermique</li><li>○ électrique</li><li>○ hybride</li></ul></li><li>• Norme euro</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Catégorie de véhicules<ul style="list-style-type: none"><li>○ camion</li><li>○ camionnette</li><li>○ fourgon</li><li>○ véhicule mixte adaptables</li><li>○ etc.</li></ul></li><li>• Motorisation<ul style="list-style-type: none"><li>○ thermique</li><li>○ électrique</li><li>○ hybride</li></ul></li><li>• Norme euro</li></ul>

# Barcelone : area DUM

## L'utilisation des données

Propriétaire : B:SM SA (*Barcelona de Serveis Municipals*), société anonyme dont la ville de Barcelone détient 100% du capital et qui intervient dans les services de mobilités, de culture et du numérique.

Récolte, traitement et analyse opérés par B:SM

Peu de communication sur les données récoltées et leur utilisation

**[spro]**

**114.540**

professional users

**9,6 M**

of operations

**9**

integrated municipalities

**9.286**

DUM regulated places

**532**

last mile distribution points

**40.000**

daily operations in BCN

**2.000**

daily operations in other municipalities AMB

*Infographie de la B:SM présentant les chiffres-clés de l'application SPRO*

# Barcelone : area DUM

## L'utilisation des données : travaux scientifiques

Kolbay B., Mrazovic P., Larriba-Pey J.L. (2018)

Analyse de 3,7 millions d'observations (SMS/Appli) récoltées de Janvier à Juillet 2016 (2ème année du service, ancienne application)

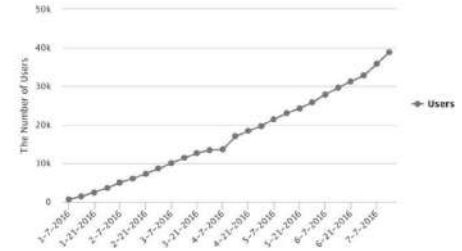
Identification d'usages détournés du service : checks-in répétés dans des zones voisines (28%)

Raisons possibles :

- Temps d'opération nécessaires >30min
- Usages pour les pauses déjeuners
- "Privatisation" des places par les commerçants voisins

**Table 2.** The Percentage of Disallowed Repeated Check-ins

District Name	Percentage of Data Lost
Ciutat Vella	27.5%
Eixample	27.4%
Sants Montjuic	29.4%
Les Corts	27.6%
Sarria Sant Gervasi	29.2%
Gracia	28.9%
Horta Guinardo	30.4%
Sant Andreu	28.1%
Sant Marti	28.2%

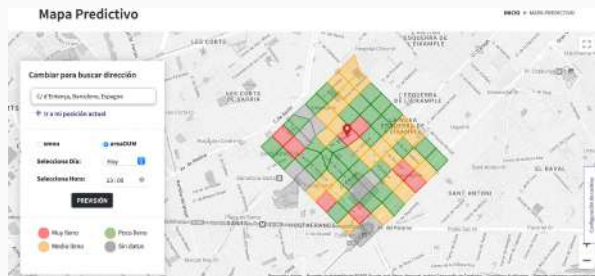
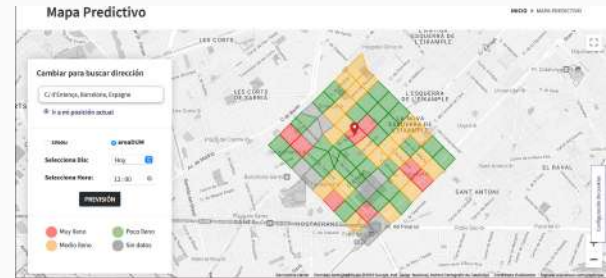
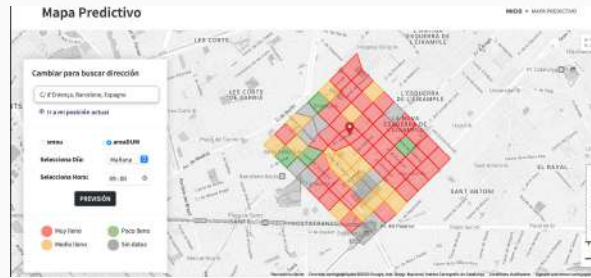
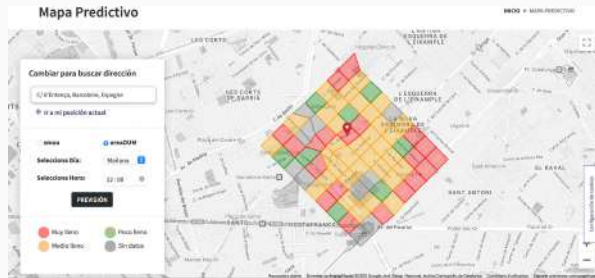


**Fig. 4.** The Proliferation of Disallowed Repeated Check-ins among Deliverers

*Proportion de checks-in répétées indésirables par quartier (en haut) et évolution du nombre de livreurs adoptant cette pratique (en bas)*

# Barcelona : area DUM

L'utilisation des données : alimentation d'un outil de prévision de l'occupation des emplacements DUM



Impressions d'écran du site de la métropole de Barcelone présentant les aires de livraison DUM (en haut à gauche) et de l'outil de prévision de l'occupation des zones DUM.

# Belgique

## Péage poids-lourds et dispositifs embarqués

# Belgique : contexte



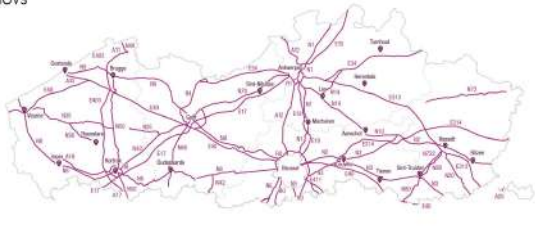
Une collecte de données liées au péage kilométrique “Via Pass” :

- Péage en place depuis le 1 avril 2016
- Tarif kilométrique
- Concerne les poids-lourds (> 3,5t)
- Depuis le 1er janvier 2018, concerne également les véhicules N1 BC (tracteurs de semi-remorques de moins de 3,5 tonnes)
- Obligation de disposer d'un *On-Board Unit*, qui doit être allumé dès que le véhicule circule sur les routes belges (qu'elles soient à péage ou non)

# Belgique : les dispositifs embarqués (OBU)

## Kilometre charging system for HGVs

FLANDERS



— toll road  
subsidized toll road (only on all roads in Belgium)

P-Inst	FLANDERS (BY HW)			FLANDERS			BRUSSELS REGION			BRUSSELS REGION WEST		
	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	
Case 0	0,40	0,20	0,20	0,40	0,20	0,20	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20	
Case 1	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25	
Case 2	0,60	0,30	0,30	0,60	0,30	0,30	0,25	0,30	0,30	0,30	0,30	
Case 3	0,70	0,35	0,35	0,70	0,35	0,35	0,30	0,35	0,35	0,35	0,35	
Case 4	0,80	0,40	0,40	0,80	0,40	0,40	0,35	0,40	0,40	0,40	0,40	
Case 5	0,90	0,45	0,45	0,90	0,45	0,45	0,40	0,45	0,45	0,45	0,45	
Case 6	0,95	0,48	0,48	0,95	0,48	0,48	0,42	0,48	0,48	0,48	0,48	

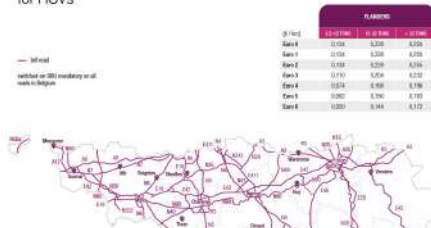
Case 0: no toll, Case 1-6: toll on all roads in Belgium

Source: ViaPass

ViaPass

## Kilometre charging system for HGVs

WALLONIA



— toll road  
subsidized toll road (only on all roads in Belgium)

P-Inst	FLANDERS			WALLONIA (BY HW)			BRUSSELS REGION WEST			BRUSSELS REGION		
	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	
Case 0	0,50	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25	
Case 1	0,55	0,28	0,28	0,55	0,28	0,28	0,22	0,28	0,28	0,28	0,28	
Case 2	0,60	0,30	0,30	0,60	0,30	0,30	0,24	0,30	0,30	0,30	0,30	
Case 3	0,65	0,32	0,32	0,65	0,32	0,32	0,26	0,32	0,32	0,32	0,32	
Case 4	0,70	0,35	0,35	0,70	0,35	0,35	0,28	0,35	0,35	0,35	0,35	
Case 5	0,75	0,38	0,38	0,75	0,38	0,38	0,30	0,38	0,38	0,38	0,38	
Case 6	0,80	0,40	0,40	0,80	0,40	0,40	0,32	0,40	0,40	0,40	0,40	

ViaPass

Case 0: no toll, Case 1-6: toll on all roads in Belgium

## Kilometre charging system for HGVs

BRUSSELS



— toll road  
subsidized toll road (only on all roads in Belgium)

P-Inst	FLANDERS			WALLONIA (BY HW)			BRUSSELS REGION WEST			BRUSSELS REGION		
	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	13-12-2016	
Case 0	0,10	0,20	0,20	0,10	0,20	0,20	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	
Case 1	0,15	0,25	0,25	0,15	0,25	0,25	0,12	0,25	0,25	0,25	0,25	
Case 2	0,20	0,30	0,30	0,20	0,30	0,30	0,15	0,30	0,30	0,30	0,30	
Case 3	0,25	0,35	0,35	0,25	0,35	0,35	0,18	0,35	0,35	0,35	0,35	
Case 4	0,30	0,40	0,40	0,30	0,40	0,40	0,20	0,40	0,40	0,40	0,40	
Case 5	0,35	0,45	0,45	0,35	0,45	0,45	0,22	0,45	0,45	0,45	0,45	
Case 6	0,40	0,50	0,50	0,40	0,50	0,50	0,24	0,50	0,50	0,50	0,50	

ViaPass

Case 0: no toll, Case 1-6: toll on all roads in Belgium

Cartes des routes concernées par le péage kilométrique sur les trois régions

# Belgique : les dispositifs embarqués (OBU)

## Caractéristiques des données :

- Données récoltées toutes les 30 secondes par les OBU :
  - Horodatage
  - Coordonnées GPS
  - Vitesse de circulation et direction
  - Code pays associé à la plaque d'immatriculation
  - Norme Euro
  - Pseudo-identifiant modifié tous les jours à 2:00 UTC.
- Applications possibles :
  - Identification des itinéraires
  - Identification des lieux de livraison/enlèvement
  - Estimation des kilomètres parcourus

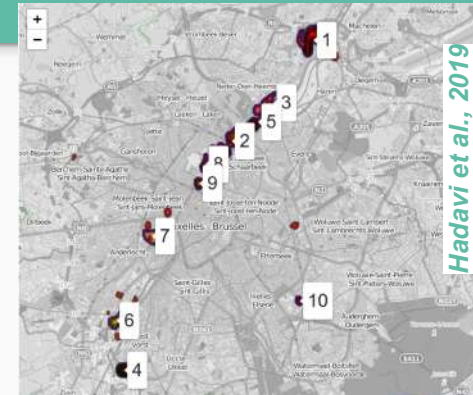


Fig. 27: Regions HGVs start/stop their drive (parking)(2017)

TABLE II: Origin and Destination of HGVs

Region	Orig %	Dest %
BCR	23.94	24.27
Antwerp	9.77	9.67
Hainaut	6.38	6.16
Limburg	3.04	2.91
Liege	2.45	2.38
Luxembourg	0.58	0.59
Namur	1.41	1.44
East Flanders	10.18	10.07
Flemish Brabant	27.56	26.73
Walloon Brabant	4.40	4.24
West Flanders	3.38	3.74
NA	6.92	7.80



# Belgique : les dispositifs embarqués (OBU)

## Gouvernance des données :

- Données récoltées par les fournisseurs de OBU/solutions de paiement
- Le principal fournisseur serait contractuellement tenu de partager les données avec les gouvernements régionaux (Hadavi et al., 2019)
- Cette obligation ne s'appliquerait pas nécessairement aux autres fournisseurs
- Interrogation : l'entrée en vigueur du RGPD a pu limiter ces possibilités

### What must I do to be compliant?

Once the road charge is introduced, every heavy goods vehicle on Belgian roads must have a working On Board Unit (OBU). OBUs are available via:

Providers	Website	Telephone	E-mail
Axxès service clients	<a href="http://www.axxes.fr">www.axxes.fr</a>	+33.426.297.580	<a href="mailto:sav@axxes.fr">sav@axxes.fr</a>
Axxès commercial service		+33.426.297.520	<a href="mailto:lyon@axxes.fr">lyon@axxes.fr</a>
Eurotoll service clients	<a href="http://www.eurotoll.eu">www.eurotoll.eu</a>	+33.825.101.080	<a href="mailto:service.client@eurotoll.fr">service.client@eurotoll.fr</a>
Eurotoll information		+32.78.05.20.18	
Satelllic	<a href="http://www.satelllic.be">www.satelllic.be</a>	+32.2.416.04.16	<a href="mailto:support@satelllic.be">support@satelllic.be</a>
		00800.72.83.55.42	
TotalEnergies Marketing Services (Total)	<a href="http://www.total.be">www.total.be</a>	+32.2.288.99.72	<a href="mailto:Cards.belgium@total.com">Cards.belgium@total.com</a>
TotalEnergies Marketing Services (AS24)	<a href="http://www.as24.com">www.as24.com</a>	+32.2.274.27.80	<a href="mailto:tolls.info@as24.com">tolls.info@as24.com</a>
Telepass	<a href="http://www.telepass.com">www.telepass.com</a>	0800.81.449	
		+39.055.936.80.01	
Toll4Europe	<a href="http://www.toll4europe.eu">www.toll4europe.eu</a>	+49 89 5880 8925	<a href="mailto:contact@toll4europe.eu">contact@toll4europe.eu</a>

*Liste des fournisseurs d'OBU*

# Bibliographie

# Bibliographie

## Rapports techniques et articles scientifiques

City of Rotterdam. State of ZECL. Progress of Zero Emission City Logistics in Rotterdam 2021. Rotterdam, City of Rotterdam, March 2022.

City of Rotterdam. Roadmap ZECL: Moving towards Zero Emission City Logistics (ZECL) in Rotterdam in 2025. Rotterdam, City of Rotterdam, 2019.

City of Rotterdam. Covenant ZECL. Together towards zero. Zero Emission City Logistics Rotterdam. Rotterdam, City of Rotterdam, December 2020.

Hadavi, S., Verlinde, S., Verbeke, W., Macharis, C., & Guns, T. (2019). Monitoring Urban-Freight Transport Based on GPS Trajectories of Heavy-Goods Vehicles. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 20(10), 3747-3758. [8577021]. <https://doi.org/10.1109/TITS.2018.2880949>

Kolbay, B., Mrazovic, P., Larriba-Pey, J.L. (2018). Analyzing Last Mile Delivery Operations in Barcelona's Urban Freight Transport Network. In: , et al. Cloud Infrastructures, Services, and IoT Systems for Smart Cities. IISCC CN4IoT 2017 2017. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 189. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-67636-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-67636-4_2)

## Principaux sites web consultés :

AREA DUM Barcelone : <https://www.areaverda.cat/en/dum> et <https://bsmsa.cat/en>

ZECL Rotterdam : <https://logistiek010.nl/> et <https://www.rotterdam.nl/>

Péage kilométrique Belgique : <https://www.viapass.be/fr/> et <https://www.satelllic.be>

# Annexes

# Mesure de la qualité des jeux de données

## Enjeu

Création d'un indice mesurant la qualité des jeux de données recensés pour faciliter les comparaisons

## Axes

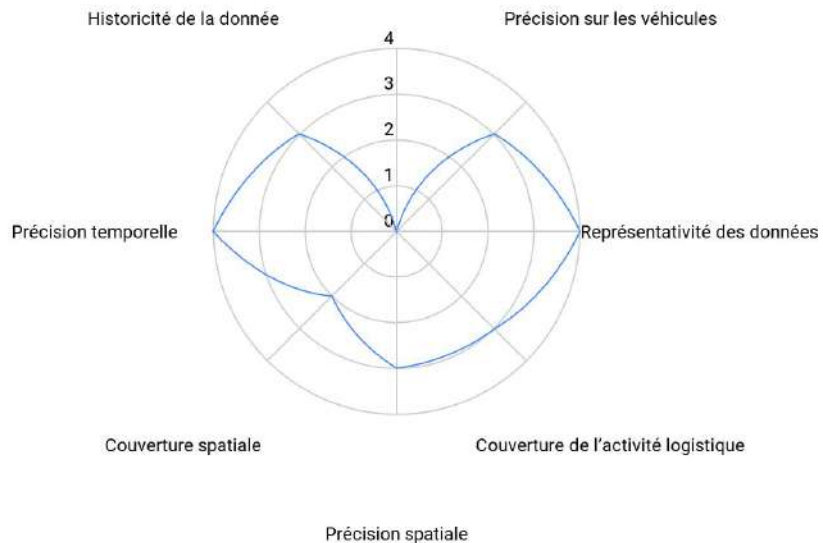
1: Précision sur les biens transportés, nature des opérations (divisions, opérations), nature et volume des biens transportés concerné, ou à la recherche de données de bases de données de multiples entreprises de mesure de volume dans le temps, y compris ou non?

Echelle 0 Nul/non disponible      1 Faible      2 Modéré      3 Élevé      4 Complet

# Rotterdam : données ANPR

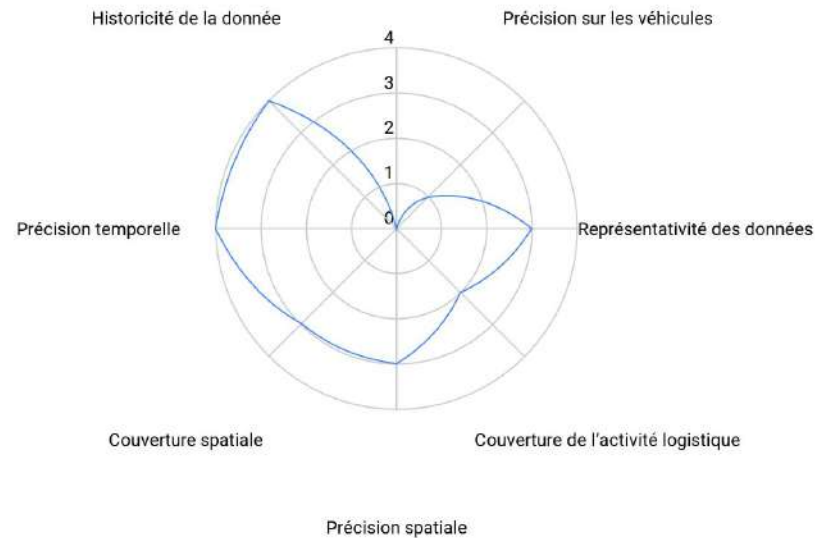
## ANPR Cameras (LEZ)

Précision sur les biens transportés



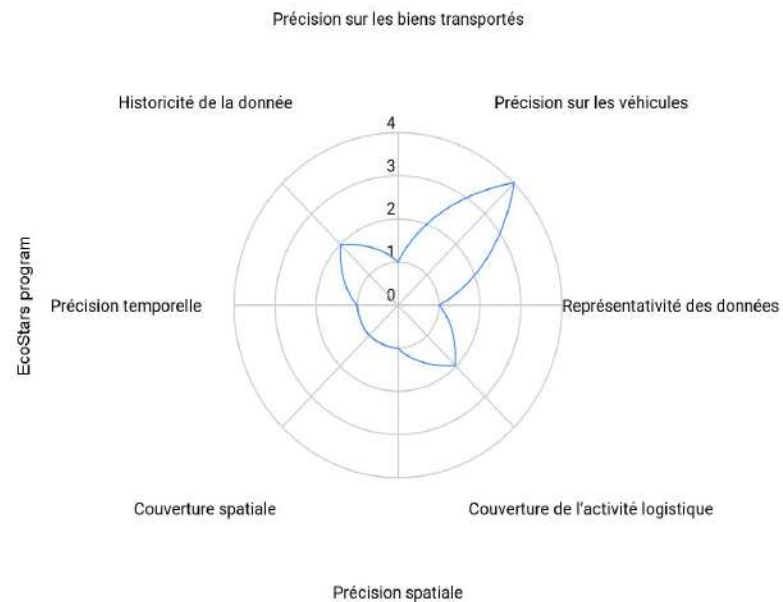
## ANPR Cameras (trafic monitoring)

Précision sur les biens transportés

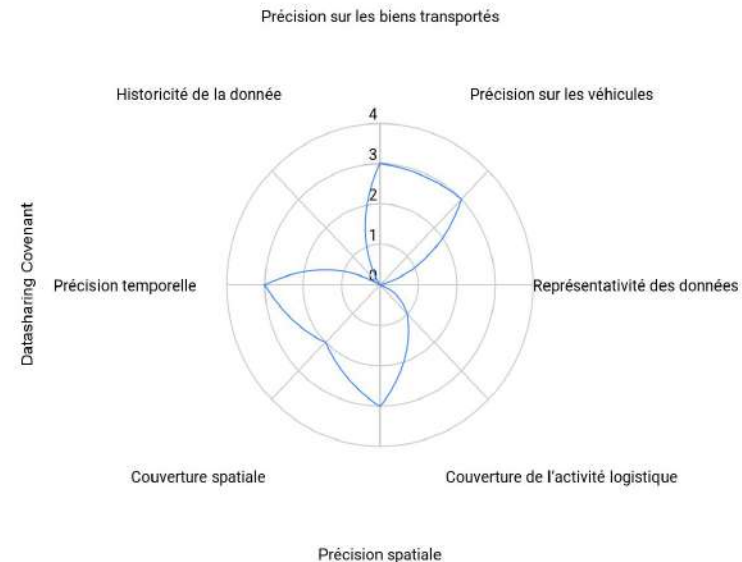


# Rotterdam : Data Sharing

## EcoStars

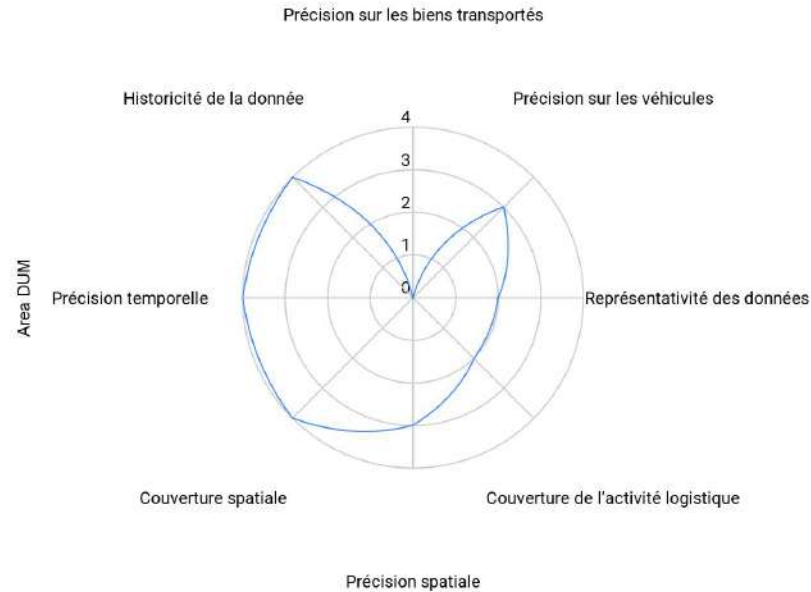


## Covenant



# Barcelone : area DUM

Area DUM





# Belgique : les dispositifs embarqués (OBU)

Via Pass

