

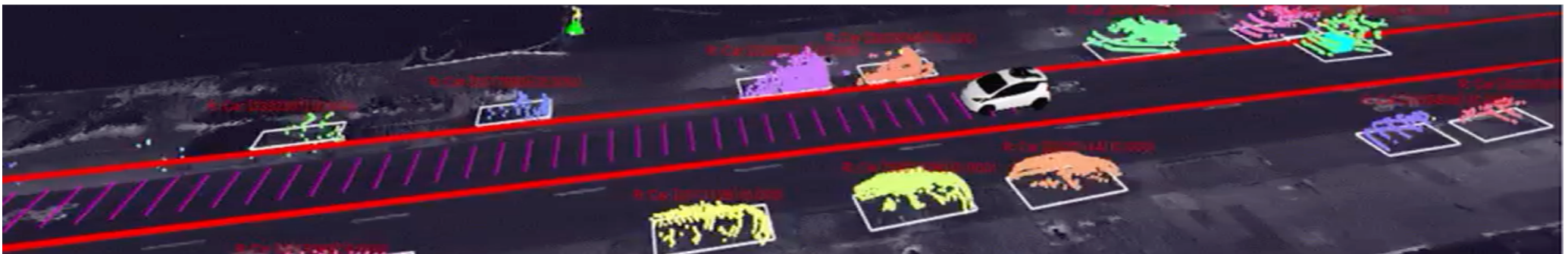


Quelles données massives pour quels usages dans le champ de la mobilité ?

Éléments liés à la transformation numérique de la mobilité

Olivier Haxaire – Ecole des Ponts-Télécom ParisTech

13 mai 2019 – Journée d'échange sur la mobilité



La mobilité, un domaine...

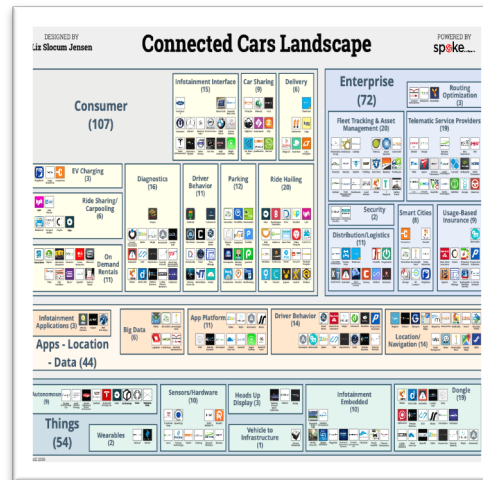
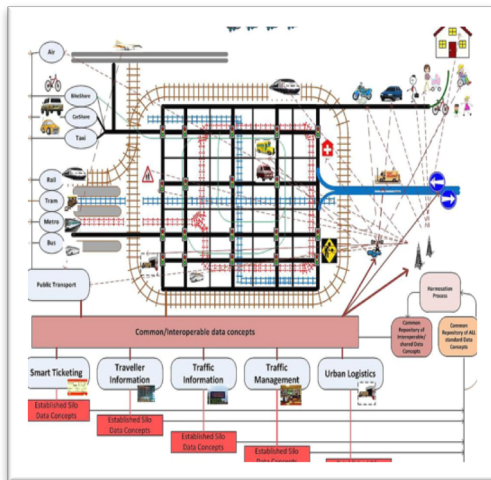
Complexe,

foisonnant,

avec de fortes attentes sur le digital...

(<https://www.vbprofiles.com/l/connectedcarstwitter> - mai 2016 - "55 topics and 249 companies")

(20 premiers challenges des 7 finalistes sur 78 villes candidates)
Source : US Transportation – Smart City Challenge – 03/2016)



Challenges	Nombre de Strategy
Limited Data to Monitor the Transportation System	68
Limited Tools to Support Data Driven Decision Making	62
Lack of Travel Options	44
Freight Delays / Congestion	33
Lack of Traveler Information	31
Education and Adoption of EVs	30
Complexity of Planning / Completing a Trip	24
Digital Barriers	23
Poor Air Quality / Harmful Vehicle Emissions	22
Interoperability, Privacy, and Security	22
Unpredictable / Unreliable Transit Service	20
FMLM Challenges	19
Lack of Available Parking and/or Parking Information	18
Understanding Citizen Needs / Issues	15
Lack of EV Charging Infrastructure / Range Anxiety	15
Siloed Data	13
Pedestrian / Bicyclist Safety	12
Vehicle / Vehicle Collisions (non-intersections)	11
Accessibility for People with Disabilities and the Elderly	11
Response Times for First Responders	10

... ici abordé sous l'angle de la « transformation numérique des systèmes de mobilité » (cf. MS SMOB)



Le Mastère Spécialisé Smart Mobility

En une minute chrono !

- **Smart Mobility, la « transformation numérique des systèmes de mobilité » :**
 - Des infrastructures aux services et usages,
 - Multimodal et à la demande,
 - MaaS et « open payment ».
- **Délivré par deux écoles du Top 5 des écoles d'ingénieurs françaises**
- **Vise à adresser les besoins de formation des transports intelligents et des nouvelles mobilités**
- **Est labellisé « France Mobilités »**



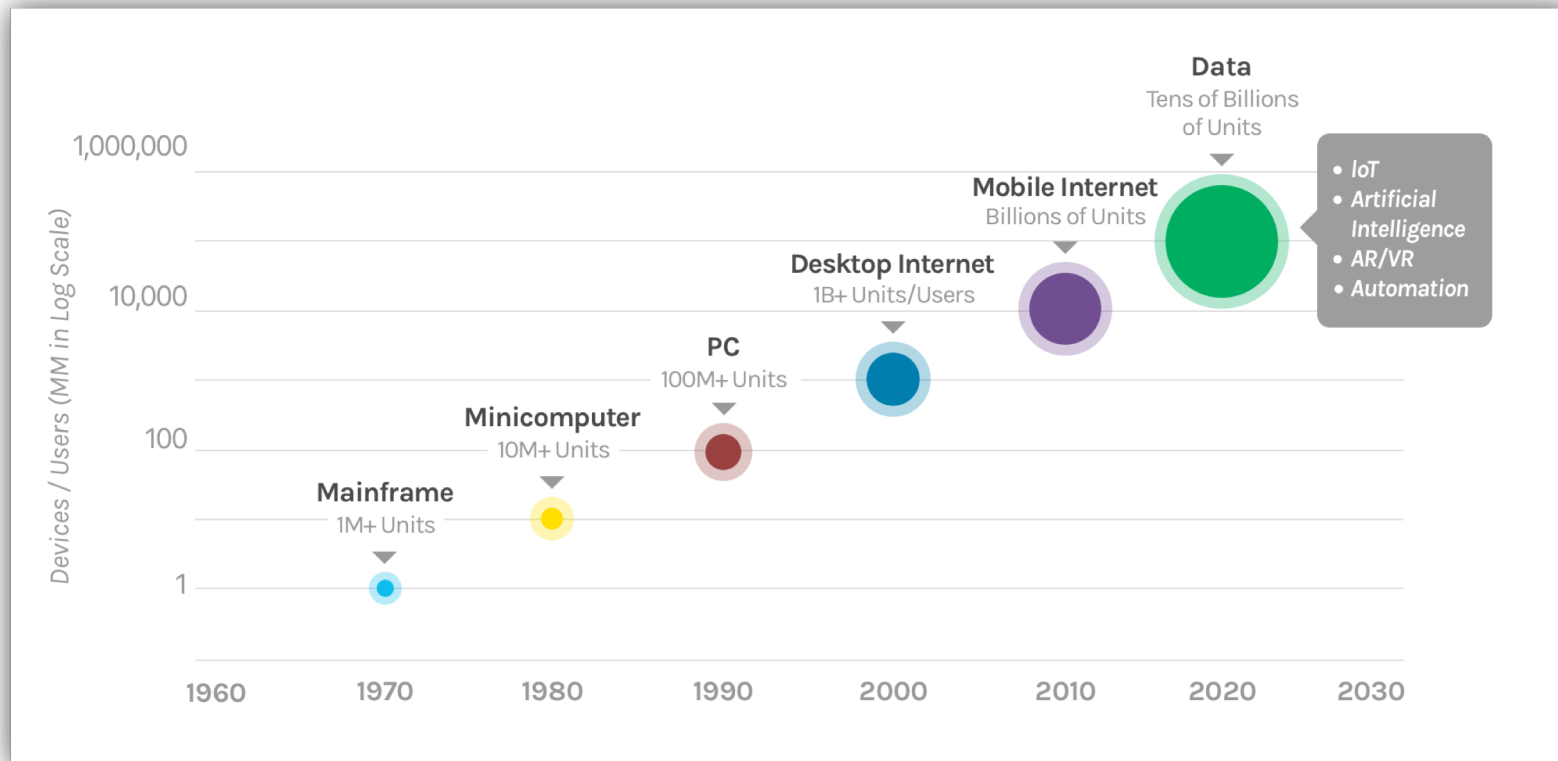
Un ensemble d'observations
en s'attachant à dégager des points
de repère et des tendances

Sommaire

- Technologies digitales habilitantes
 - qui contribuent à l'évolution des services mobilité
- Sources de données
 - les principales sources de données ; pour les plateformes et observatoires
- Traitement des traces de mobilité
 - "Sémantiser", avec des outils puissants, pour de nombreux cas d'usage
- « Mobility Clouds »
 - "data on wheels", des plateformes alimentées par les véhicules+mobiles+ITS, pour une couverture extensive ; et la question de leur ouverture
- Infrastructure digitale de la ville
 - pour la gestion des flux de personnes et de biens, et la simulation de la ville
- Protection de la vie privée
 - « nos apps savent où nous étions », au risque du « corporate surveillance »
- En guise de conclusion
 - pourquoi partager ses données de mobilité

Technologies digitales habilitantes

Après le "Mobile Internet", entrée dans la "Data Era"



"as the data era begins, the focus will likely shift from consumer products back to enterprise-level innovations."

Source : "Investors, get ready for the data decade », Morgan Stanley - <https://www.morganstanley.com/ideas/data-decade> - 25/04/2018

Technologies digitales habilitantes

Une succession de technologies "habilitantes" depuis 2007 (iPhone!) (Technology Enablers)



"Mobile internet" – cf.

ETUDE MORGAN STANLEY 2009

- Seamless Access (Web/Cloud)
- Geo-localization
- Contextualization
- Payment...



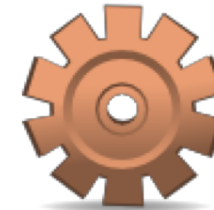
Geographic Information

- Itinerary
- Spatial Analysis
- Data viz (e.g. Congestion)



Open Data & Source

- Collection of data, API + cloud
- Innovative Applications...

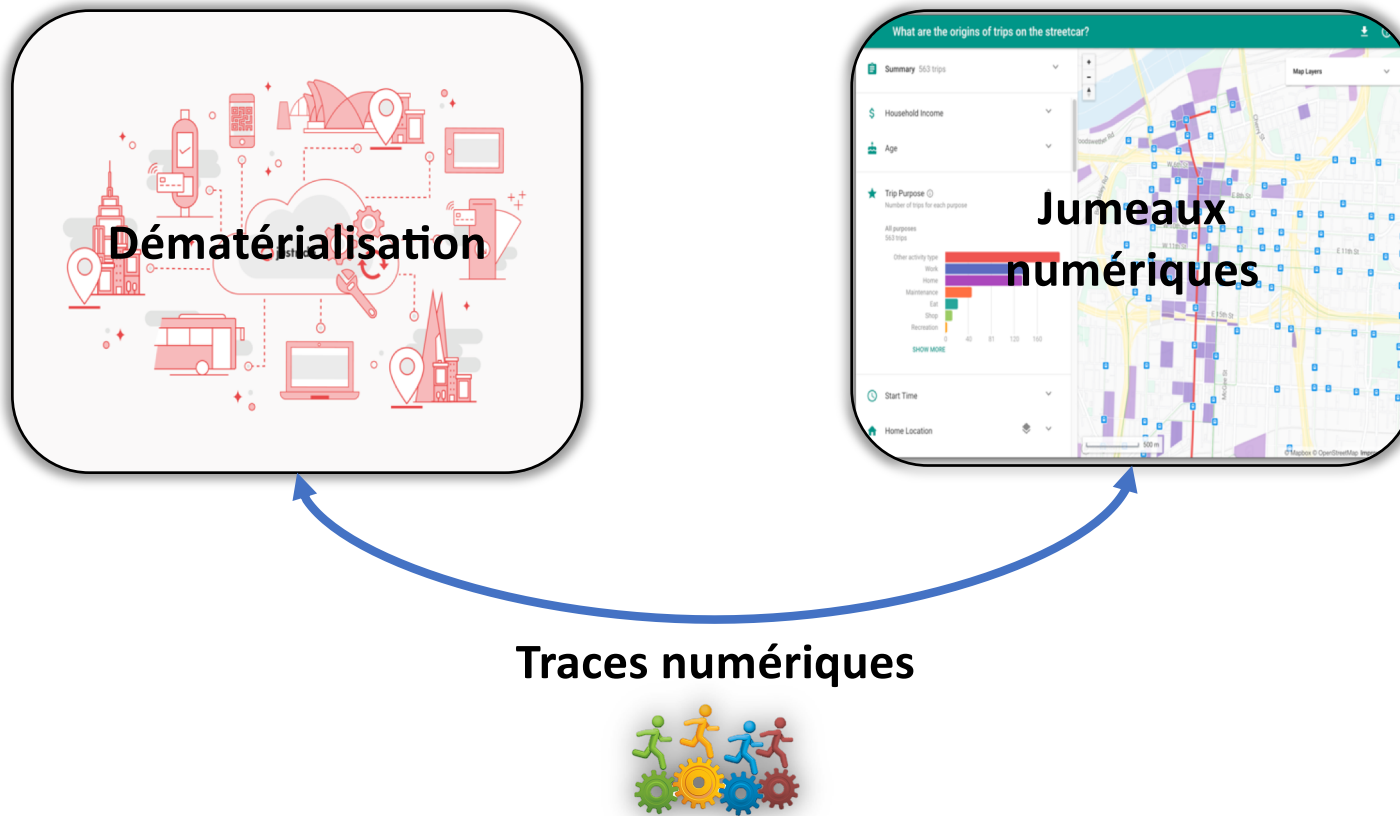


Edge Computing

- Big Data, IA, IoT...
- Automotive Cloud
- Routes modelling & traffic analysis
- Fare collection...

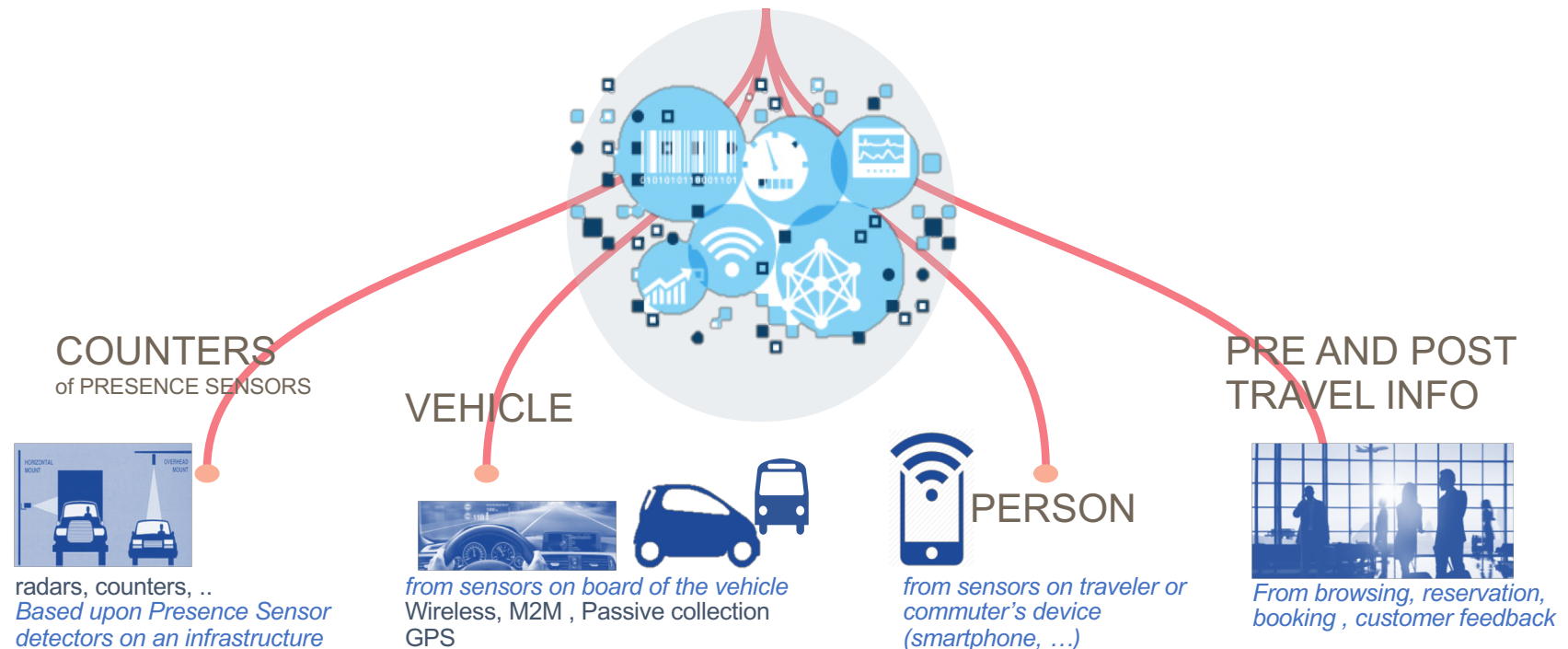
Technologies digitales habilitantes

Impacts

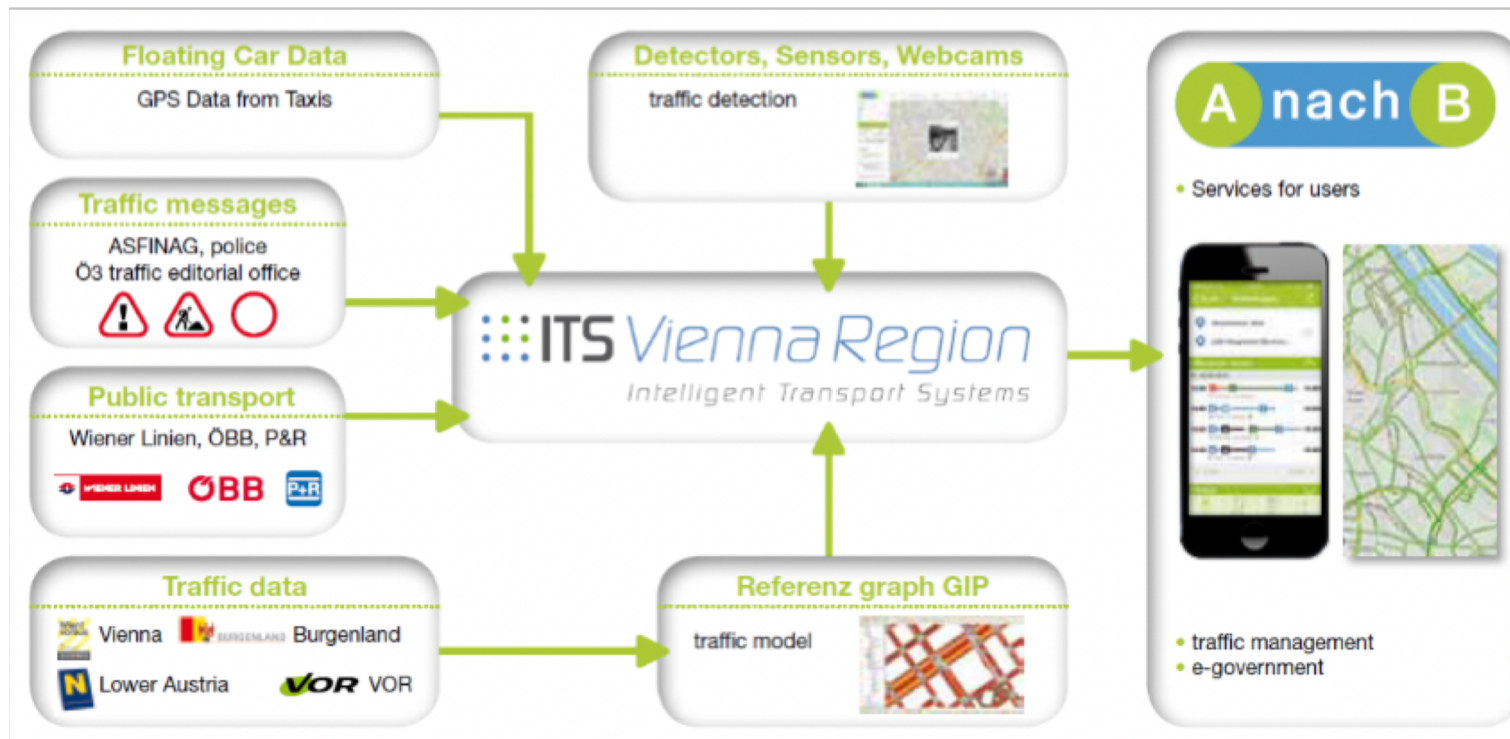


Sources de données

Multiplication des traces numériques, à moindre coût



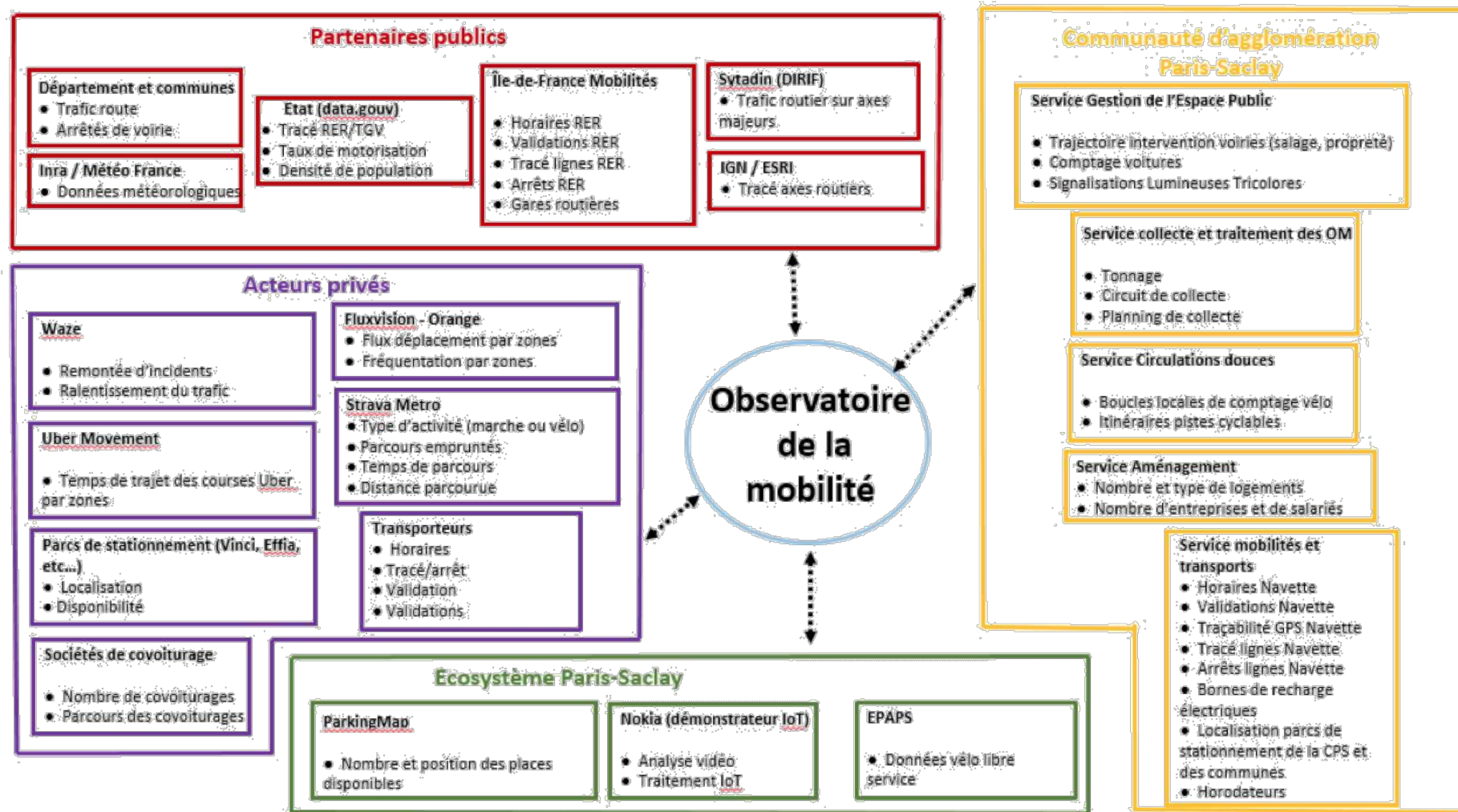
Sources de données pour des systèmes de gestion multimodale du trafic



ITS Vienna utilise PTV Optima pour fournir les prévisions de trafic à 1 heure

Sources de données de tous types pour l'Observatoire des Mobilités CPS

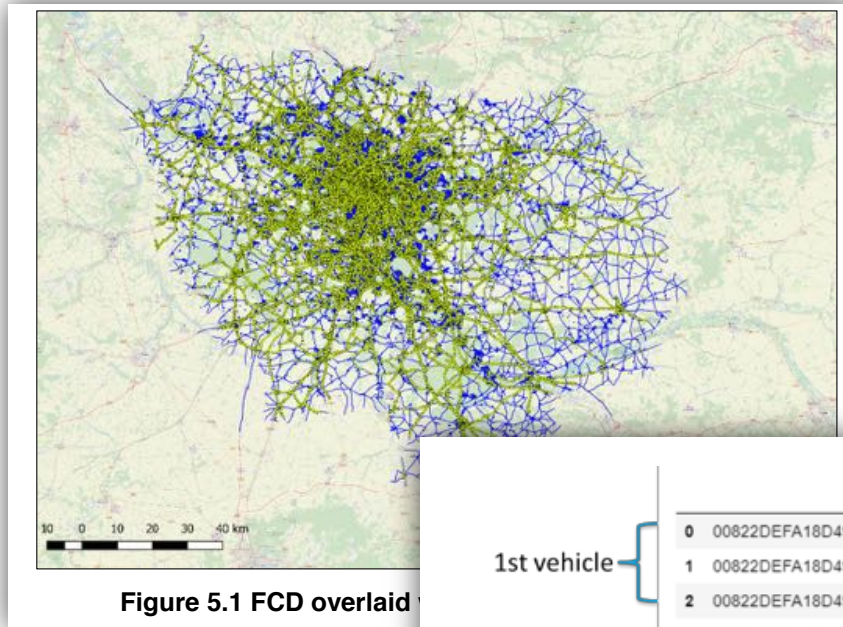
« Les nouvelles technologies permettent de compléter voire parfois remplacer les données publiques. »



« Acteurs ainsi qu'une partie des données qu'ils sont susceptibles de fournir »
 Source : « Observatoire des Mobilités de Paris-Saclay » – François Ehinger/CPS – thèse pro Smart Mobility

Traitement des traces de mobilité

"Sémantiser" les données GPS



	id	trip_number	OLat	OLong	Ots	DLat	DLong	Dts	speed	TripID	Dist	
1st vehicle	0	00822DEFA18D49245FA420390DDEACA8	1	48.88	2.6891	22320	48.8602	2.2904	27204	30.2	0	37.3202
	1	00822DEFA18D49245FA420390DDEACA8	2	48.8624	2.3029	54581	48.8329	2.5591	58935	18.5486	1	22.9895
	2	00822DEFA18D49245FA420390DDEACA8	3	48.8329	2.5589	64845	48.8791	2.6882	66900	28.7808	2	15.9973
2nd vehicle	3	008D380B47E10A599FB11A2879D2C8C2	1	48.8967	2.1576	48193	48.8168	2.128	49541	29.7826	3	10.031
	4	00A35D54400EDC60DB87E89AD42355BB	1	49.0089	1.4136	57400	48.9586	1.8215	58900	74.7143	4	30.9736

Figure 3.3 Dataset reconstituted by single trip

Source : Danyang Sun/LVMT, « Floating Car Data Mining: A Study of Vehicle Type Identification » 01/2019 – Thèse Pro MS Smart Mobility

Traitement des traces de mobilité avec de puissants outils d'analyse...



Open source : Scikit-Learn, Pandas, Matplotlib, Kepler, Folium, etc.

Source : "Boston Hubway Data Visualization Challenge - How to forecast the demand using supervised learning" - Martin Alteirac/SNCF & Thibault Le Dantec/Transdev – mars 2019/MS Smart Mobility

Traitement des traces de mobilité

Pour de nombreux cas d'usage, par exemple

	Type d'acteur	Cas d'usage
1	Co voiturier du quotidien	Stimuler l'uptake dans la base d'abonnés
2	Opérateur local de transports en commun	Connaître les cartes O-D de déplacement
3	Opérateur de transport longue distance	Connaître régulièrement les parts de marché train/voiture/avion
4	Fournisseur d'outil de guidage GPS	Améliorer la connaissance cartographique
5	Autoroutier/ dépanneur	Prédire les risques d'accidents
6	Fournisseur de calculateur d'itinéraires multi mode	Calculateur multi « nouveaux » modes « temps réel »
7	Fournisseur d'API routier	Prédire la congestion/ les temps de parcours

Source : François Lainée/Geo4Cast, prez « ML, IA et Big Data : des piliers de la mobilité de demain » –Jan 2019

« Mobility Clouds »

« Data on wheels » : le véhicule comme source de données

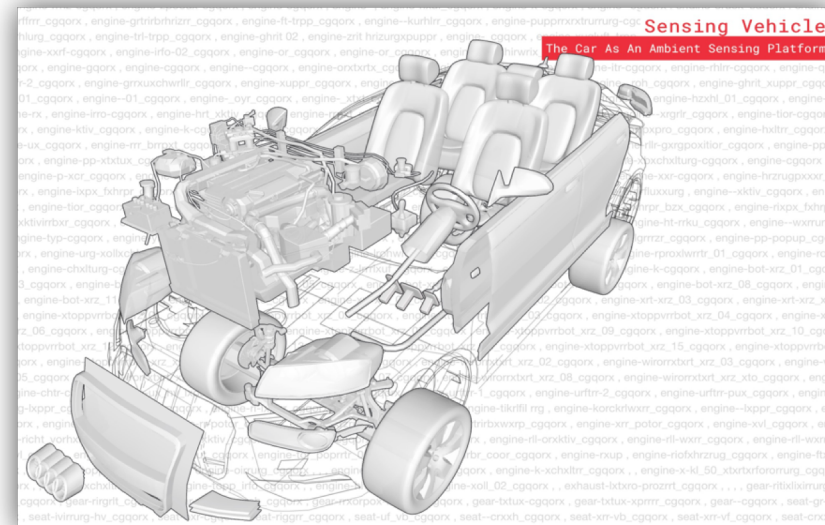
Volkswagen Sedric Concept - 2017

« le véhicule autonome et connecté, un oxymore ? »



100 M lignes de code - 300 TOPS/500W
(x 5 selon ZF) – 4 TB/j (Intel)

Sensing Vehicle/MIT Senseable City Lab

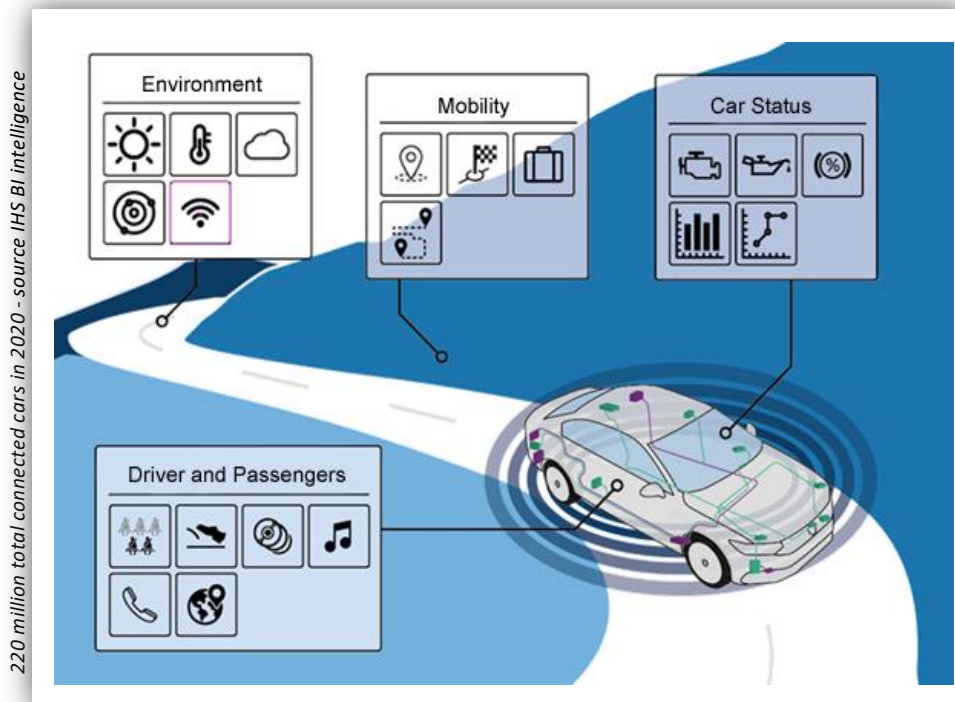


4 000 capteurs (<http://senseable.mit.edu/vwsensing/>)

70% des voitures connectées en 2015
(Caruso+Franhauser)

« Mobility Clouds »

alimentés par les véhicules + les mobiles + l'ITS



Projet AutoMat : Automotive Vehicle Big Data Marketplace
– VW, Renault, Fiat (projet H2020 – 2015-2018)

- **Ford(+Autonomic)+Amazon AWS :** Transportation Mobility Cloud (01/2018)
- **Daimler+Otonomo** platform (01/2019)
- **Azure maps - Tomtom (FCD)– Moovit (public transit data) –** 4/02/2019
- **Volkswagen+MS Azure :** Automotive Cloud (02/19)
- **Renault-Nissan+MS Azure :** Alliance Intelligent Cloud (20/3/2019)
- **BMW+MS Azure :** plateforme ouverte de production (2/4/2019)

« Mobility Clouds »

Otonomo : "a Neutral Server platform provider"

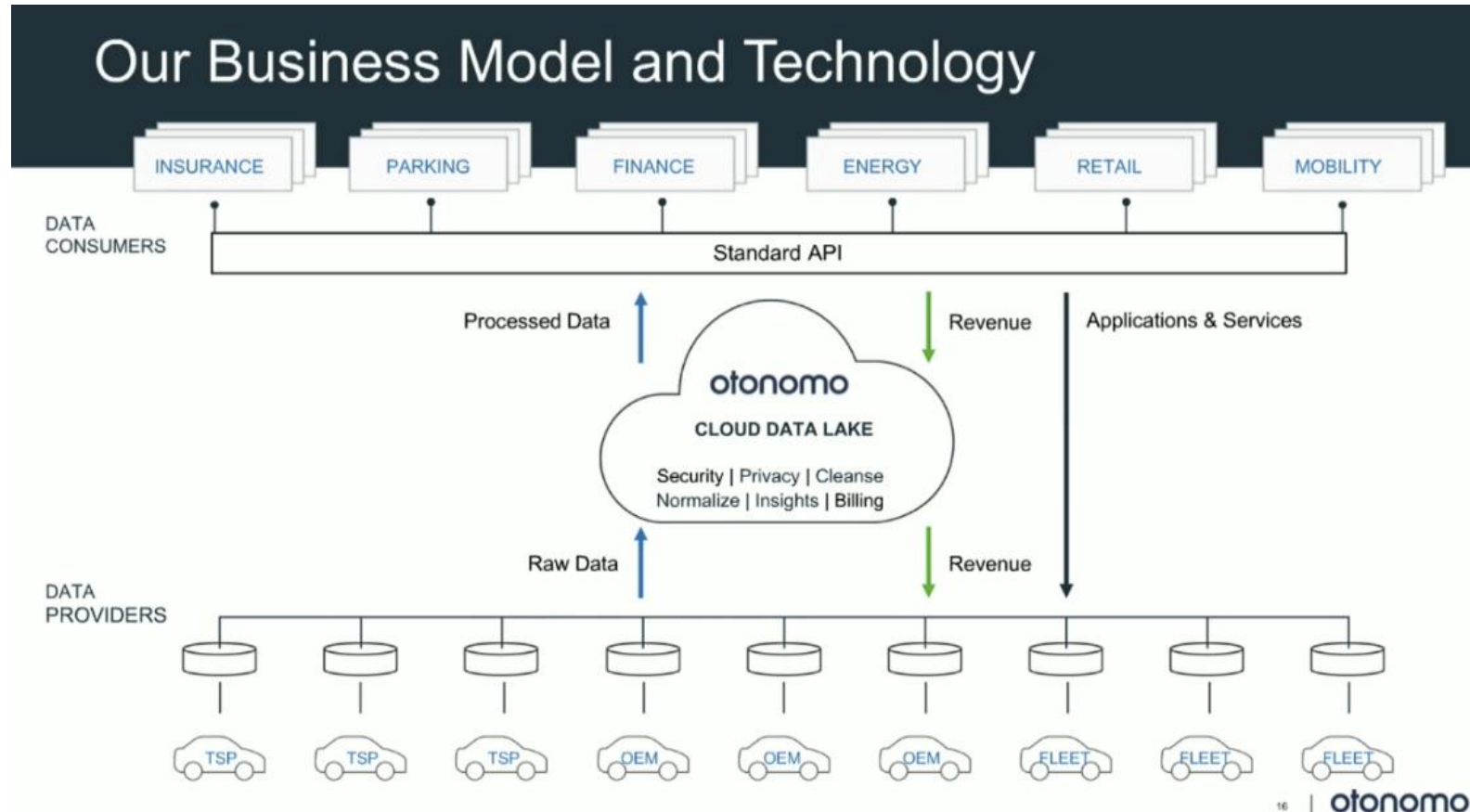


Figure 21: Otonomo Business Model and Technology. Source: Otonomo

Source : Quantalyse Belgium, Schönerberger Advisory Services, (2019) "The automotive digital transformation and the economic impacts of existing data access models", Technical Report – Otonomo is estimated to have 7 million vehicles on its platform by 2018

« Mobility Clouds »

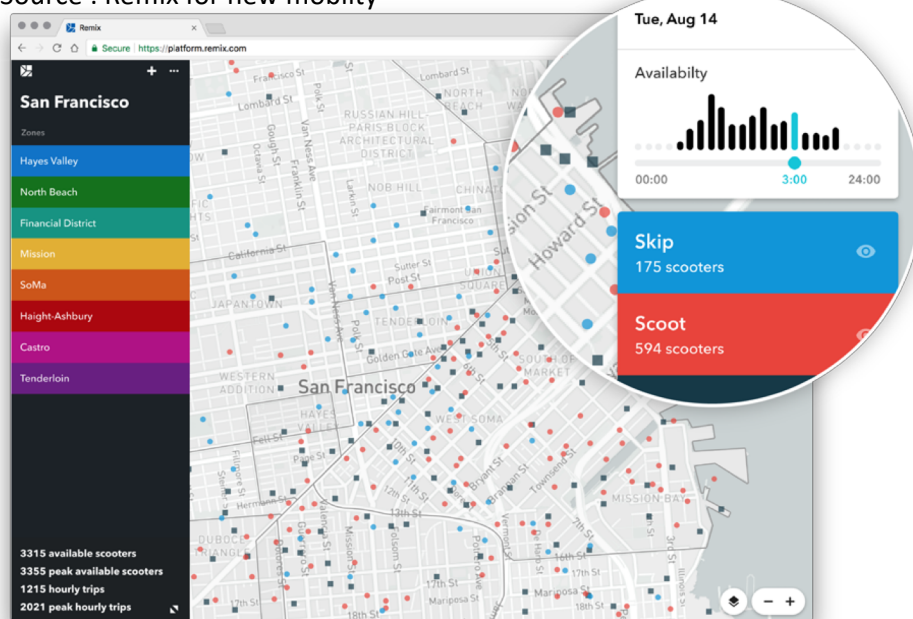
Une couverture extensive, un volume de données considérable



- In 4 years, the **Shanghai Electric Vehicle Public Data Collecting, Monitoring and Research Center** began gathering real-time information from more than **222,000 vehicles** and amassed over **7.6 billion kilometers** of driving history (source : <https://www.apnews.com/4a749a4211904784826b45e812cff4ca>)

« Mobility Clouds » pour des APIs ouvertes

Source : Remix for new mobility



LOM : Ouverture des données de
l'offre de mobilité (art. 9)

donner aux collectivités la possibilité
de réguler l'Open data dans les
transports et d'assurer la gouvernance
des mobilités dans toutes ses
dimensions.

Note de position Transdev – source
<https://www.transdev.com/fr/note/ouverture-des-donnees/>

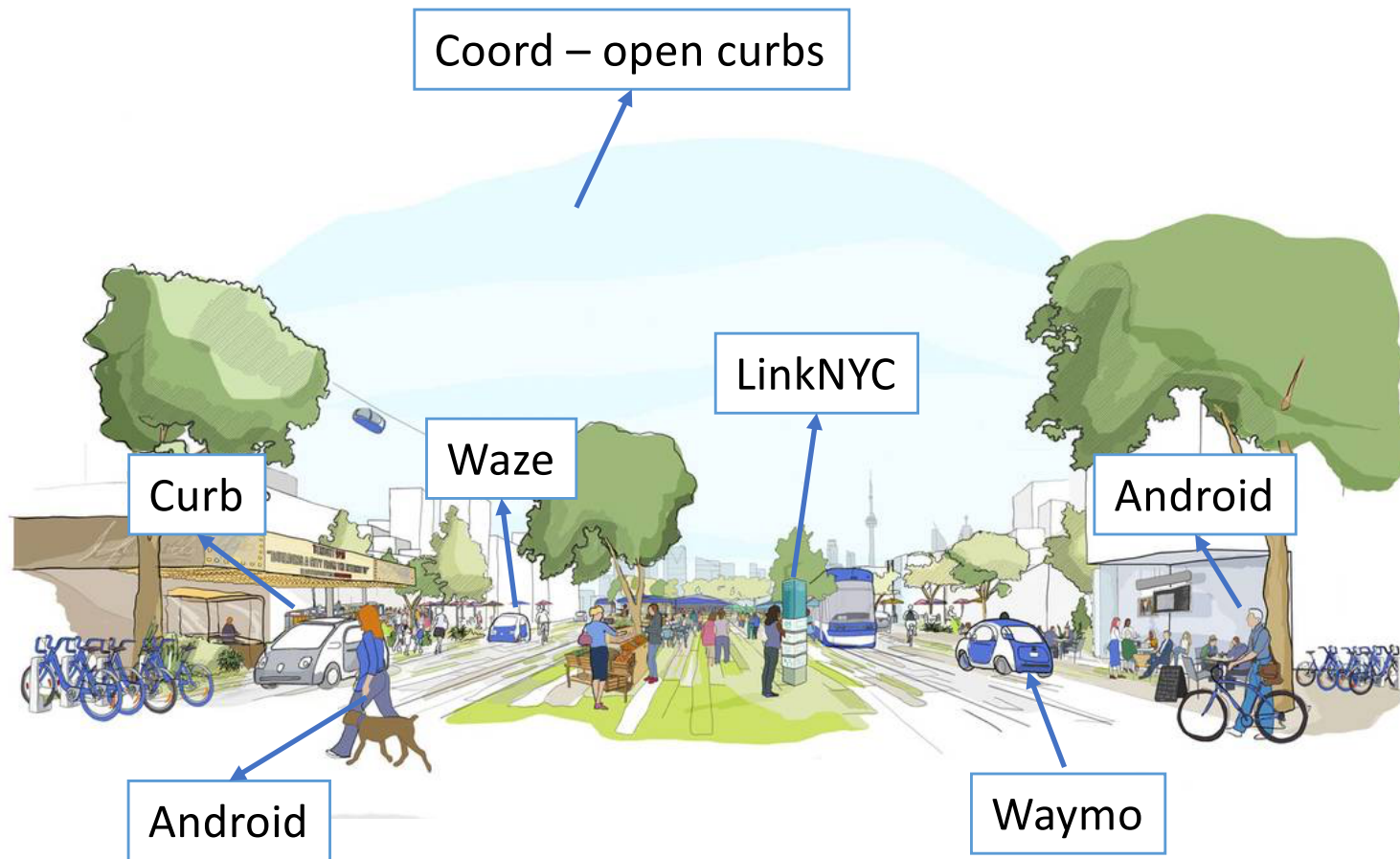
In fact, the only place where you can reliably find open APIs these days are in **cities that require open APIs as a prerequisite for getting a business permit.**

<https://medium.com/transit-app/our-car-free-future-will-be-blocked-by-comcast-tactics-926c8ee2ea70>

<https://www.sharedmobilityprinciples.org/>

Infrastructure digitale de la ville

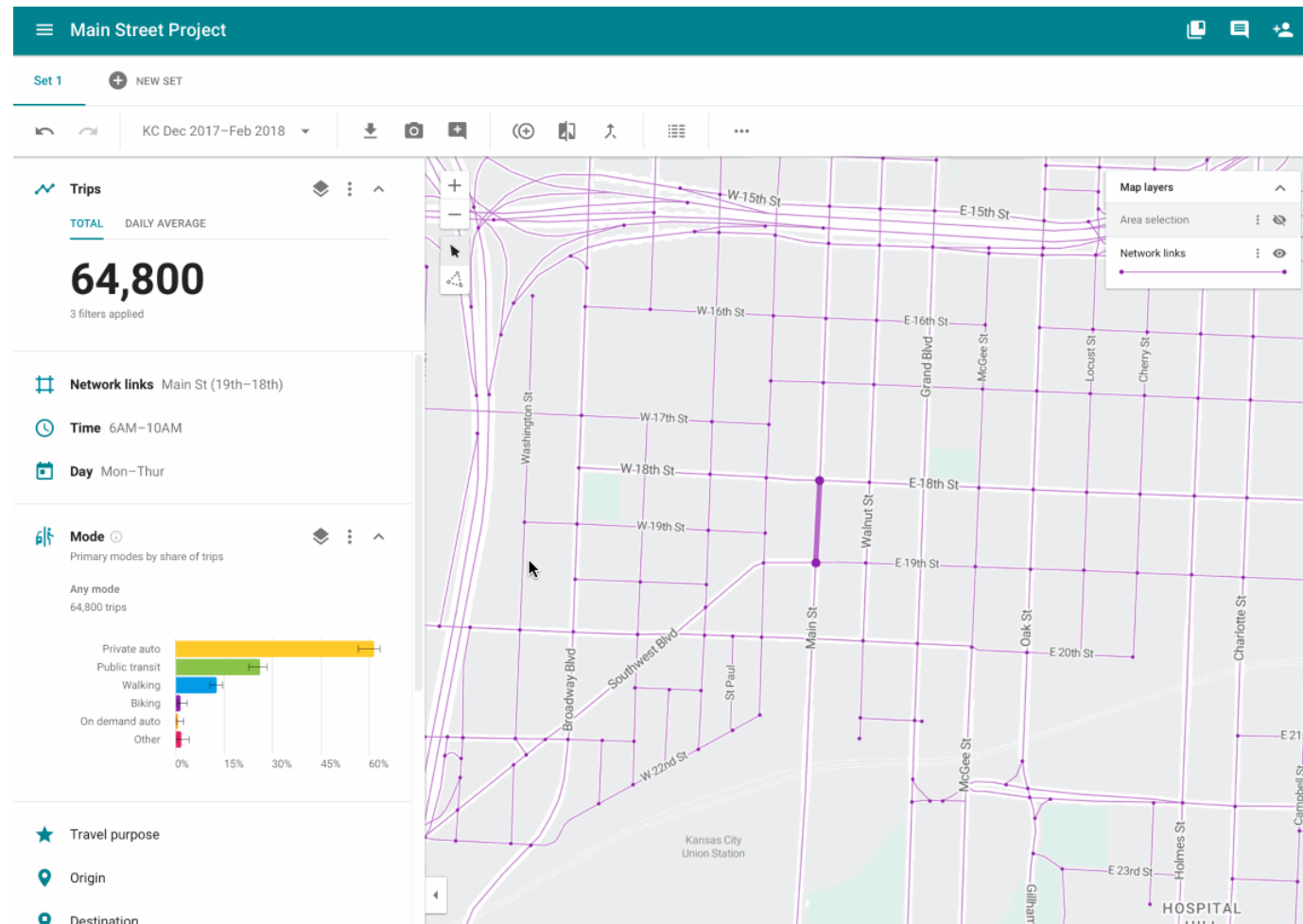
Google / Sidewalk Labs



Source : « Google's Sidewalk Labs signs deal for 'smart city' makeover of Toronto's waterfront », <https://www.theglobeandmail.com/news/toronto/google-sidewalk-toronto-waterfront/article36612387/>

Infrastructure digitale de la ville

Replica : le jumeau numérique de la ville par Google



The ability to understand in real-time who's using the street and why (above, a Replica analysis of Main Street in Kansas City) can help guide urban planners.
(source : <https://medium.com/sidewalk-talk/introducing-replica-a-next-generation-urban-planning-tool-1b7425222e9e>)

Protection de la vie privée

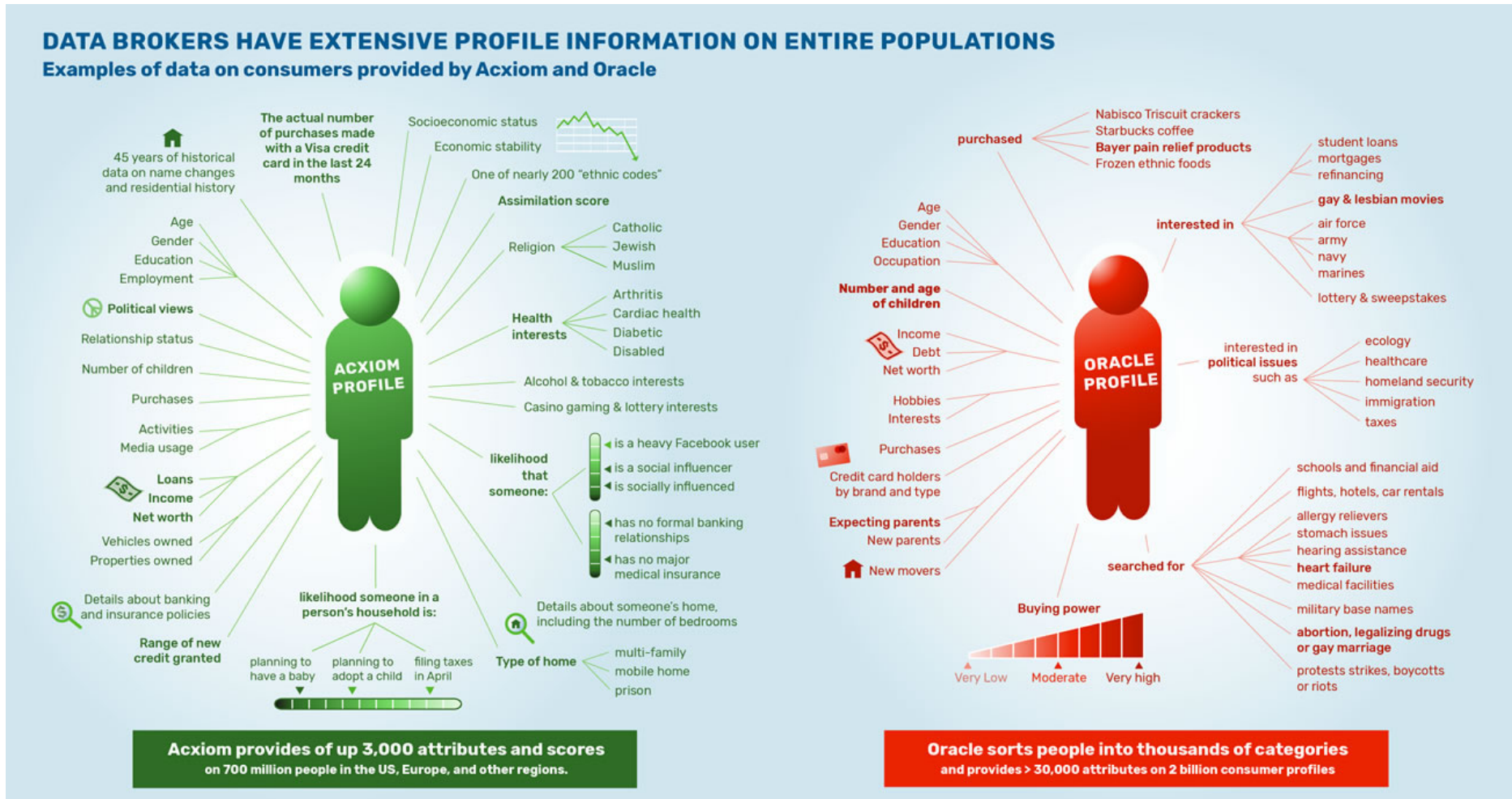
Your Apps Know Where You Were Last Night, and They're Not Keeping It Secret- Dec. 10, 2018 – New York Times



Source : <https://www.nytimes.com/interactive/2018/12/10/business/location-data-privacy-apps.html>

Protection de la vie privée

"Corporate Surveillance" – Cracked Labs



© Cracked Labs CC BY-SA 4.0, April/May 2017. Disclaimer: the mentioned companies typically keep information about their activities secret. This illustration is based on publicly available information by Acxiom and Oracle. Every effort has been made to accurately interpret and represent the companies' activities, but we cannot accept any liability in the case of eventual errors. Sources: Acxiom annual reports, developer website (API docs), Oracle press release, help center website, audience playbook, taxonomy updates for January, 2017 (Excel document). For details about the sources see the report "Corporate Surveillance in Everyday Life".

Acxiom 3.7 billion consumer profiles for clients / Oracle provides access to 5 billion "unique" consumer Ids

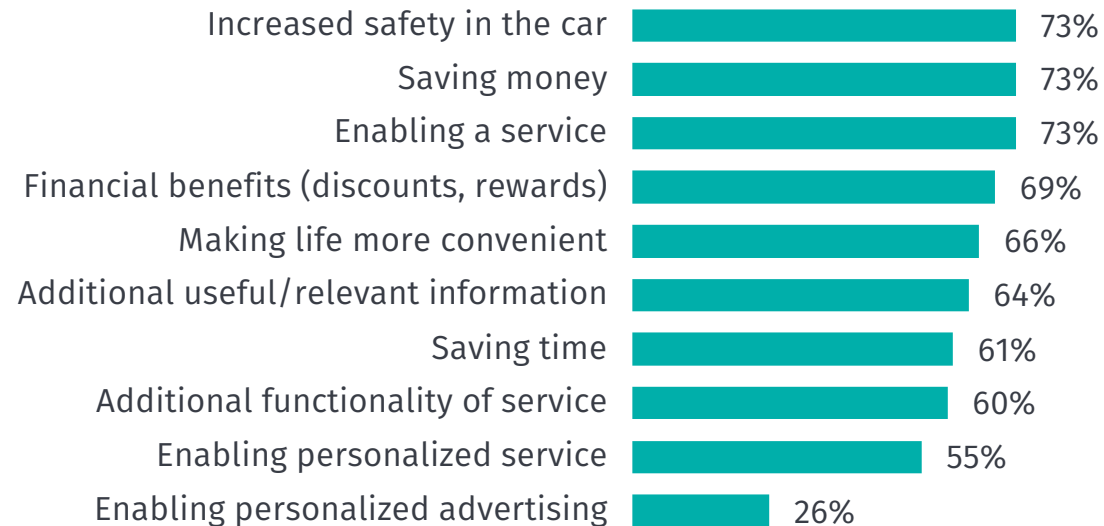
Source : <https://crackedlabs.org/en/corporate-surveillance>

En guise de conclusion

Pourquoi partager ses données de mobilité

Influence of Benefits on Data Sharing Willingness

Displaying likelihood to share location data (3-4 on a 4-point scale)



N = 8,073

Here Technologies - Privacy and Location Data

Global Consumer Study

March 2018