



Modélisation des déplacements :
quelles données utiliser ?

23 mai 2024

QUELQUES CONSIGNES

- Si ce n'est fait, **merci de vous renommer en indiquant votre nom + organisme** en utilisant l'onglet « Participants » (dans la barre de tâches en bas de votre écran)
- **Coupez votre éventuel VPN** pour plus de fluidité
- Nous sommes nombreux : **vos micros doivent rester coupés pour éviter les bruits parasites**
- Vous pourrez **poser des questions via l'outil « dialogue en ligne »** (dans la barre de tâches en bas de votre écran). Les questions de compréhension simple pourront trouver une réponse courte, par écrit, au "fil de l'eau". Les questions de fond nécessitant des réponses plus complètes seront traitées au cours de séquences dédiées.
- **Cette session est enregistrée** et fera l'objet d'un « Replay » sur le site cerema.fr

STRUCTURE DU PROGRAMME DU RDV MOBILITÉ - 23 MAI 2024

| Thème | Intervenant | Déroulé |
|--|---|-------------|
| Introduction | Stéphane Chanut | 14h-14h05 |
| Objectifs | Damien Verry | 14h05-14h10 |
| Production éditoriale | Julie Tricoche | 14h10-14h20 |
| Session 1 : Mise en œuvre opérationnelle des « nouvelles » données | | |
| L'intérêt des données FCD/FMD pour la modélisation macroscopique | Philippe Viala (Citec) et Julien Harache | 14h20-14h35 |
| Évolution du trafic routier : de multiples sources de données disponibles | Antoine Frediani (Adeus) | 14h35-14h50 |
| Discussions | | 14h50-15h05 |
| Session 2 : Présentation de travaux d'innovation sur les nouvelles données | | |
| Travaux de recherches sur l'utilisation de données massives pour connaître la mobilité : Mesure de la qualité des données mobiles par rapport aux enquêtes ménages | Ouassim Manout (LAET) | 15h05-15h20 |
| Le potentiel des données FCD pour estimer des débits | Audrey Comemale, Etienne Rouvin (Rennes Métropole) et Nicolas Chenevière (DIRO) | 15h20-15h35 |
| Discussions | | 15h35-15h50 |
| Conclusion | Nicolas Nuyttens | 15h50-16h00 |

Contexte

- Des besoins croissants de connaissance de la mobilité pour élaborer des outils d'aide à la décision (observatoires, modèles, les systèmes d'évaluations...)
- Après plus 10 ans d'expérimentations, une certaine « **maturité** » émerge notamment en matière de marché, d'acteurs....
- Aujourd'hui ces nouvelles données apparaissent **complémentaires** des données statistiques de mobilités : pas de sources de données uniques « idéales » qui répondraient à tous les besoins mais des additions de données qui apportent une vraie plus value
- → Quelles données pour quels besoins? Comment construire les complémentarités pertinentes? Complémentarité, addition, hybridation...comment gérer des données multi sources?

Pour une utilisation opérationnelle : établir les zones de pertinences et les complémentarités

Données permettant d'avoir des matrices OD observées (flux, tx remplissage, motifs...)

Données permettant de décrire un réseau (tps, vitesse, capacité...)

Données permettant de calibrer un modèle de demande (nb depl, motifs distribution distances, choix mode...)

Données permettant de caler un modèle d'affectation (comptage tps parcours, débit.....)

Enquête OD

Enquête ménages

Navette/INSEE

EPD

Comptages

Billettique/péage

FMD

LAPI

FCD (GPS veh)

Bluetooth/wifi

SDK (GPS smartphone)



Produit éditorial



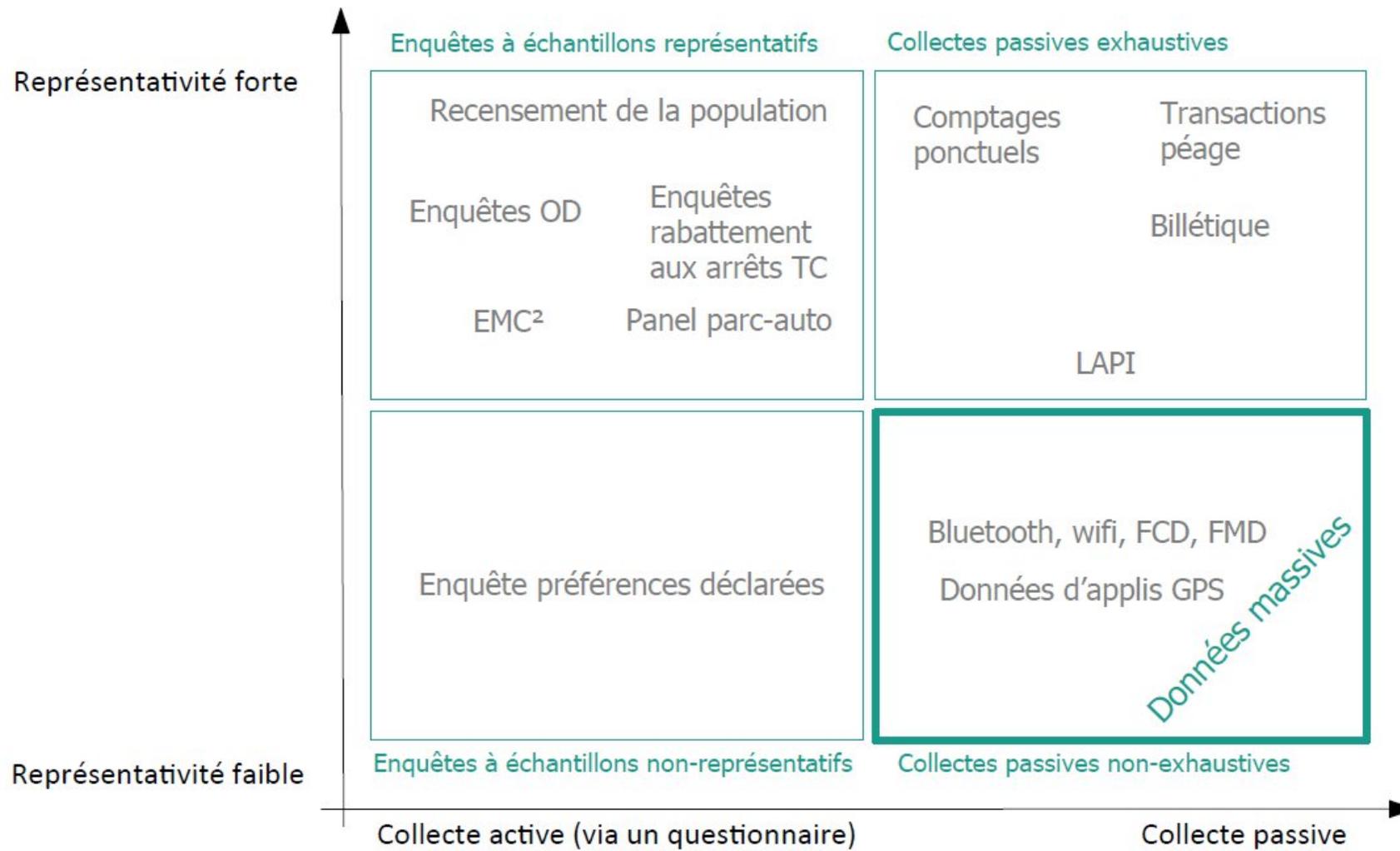
PANORAMA DES DONNÉES DISPONIBLES POUR LA MODÉLISATION

Quelles sont toutes les sources de données utilisables pour la modélisation ?

La série de fiches « Données de mobilité pour la modélisation des déplacements »

- **Fiche chapeau - Collecte et utilisation de données de mobilité pour la modélisation des déplacements** - Des enquêtes ménages-déplacements aux données massives
 - Enquêtes déplacements auprès des ménages
 - Lecture de plaques d'immatriculation de véhicules
 - Fiche n°1 - Enquêtes origine-destination
 - Traces GPS de véhicules
 - Fiche n°2 - Navettes : apport du recensement de la population
 - Traces GPS d'applications smartphone
 - Enquêtes de préférences déclarées
- Fiches à paraître :**
- Données issues des antennes de la téléphonie mobile
 - Comptages ponctuels, permanents ou temporaires
 - Données billettiques et de péage
 - Données issues des enquêtes spécifiques sur le transport de marchandises
 - Données des capteurs Bluetooth et Wifi

Typologie des données

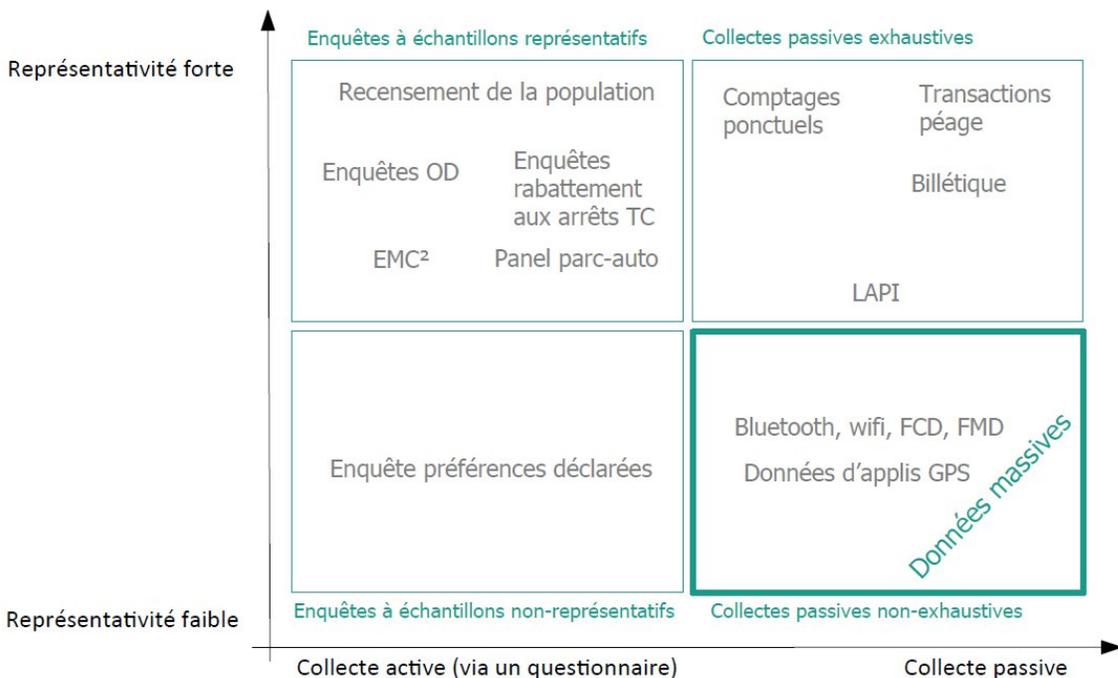


Typologie des données

Précision lexicale sur les données massives

- De quoi parle t-on ?

- Données numériques cellulaires/Données de téléphonie mobile : FMD (détection avec des antennes), exemple : flux vision d'Orange
- Données numériques véhiculaires : FCD (données constructeurs et/ou boîtier embarqué exemple Coyote/TomTom)
- Données d'applications mobiles/ collecte active : exemple Geco air, Modum, TravelVu
- Données d'applications mobiles/ collecte passive : issu de kit de développement spécifique (SDK), exemple : Single Spot -> données off line)



PANORAMA DES DONNÉES DISPONIBLES POUR LA MODÉLISATION

Création d'une grille d'analyse commune pour toutes les sources de données : structure des fiches techniques

- Les critères de pertinences d'une source de données de mobilités utilisés sont les suivants :
 1. La méthode de collecte
 2. Les informations fournies par les données
 3. Traitement des données

PANORAMA DES DONNÉES DISPONIBLES POUR LA MODÉLISATION

Produit éditorial : une série de fiches



Première session



L'intérêt des données FCD/FMD pour la
modélisation macroscopique



L'intérêt des données FCD/FMD pour la modélisation macroscopique

Contexte de création du modèle de la CARENE (Saint-Nazaire Agglomération) :

- Modèle de trafic routier obsolète pour mener les études de circulation (calé sur des données de flux datant de 2010...)
- Mise en œuvre du programme de 3 lignes BHNS (projet Hélyce+), développement du territoire (grands projets urbains) => création d'un modèle multimodal 4 étapes

Données disponibles :

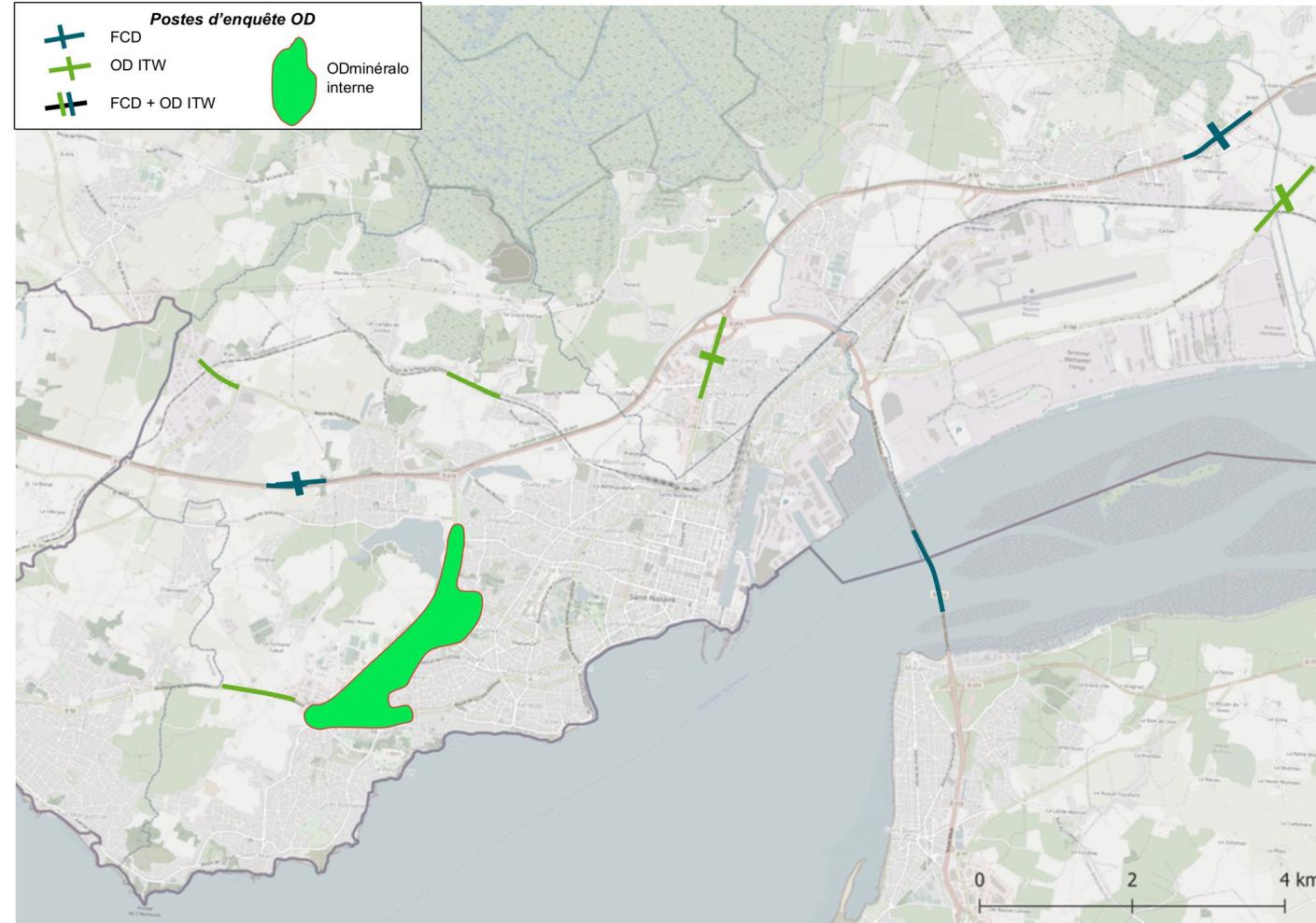
- EDGT (enquête mobilité Cerema) 2014-2015
- Comptages Ville de Saint-Nazaire => nécessité d'engager une campagne de recueil
- Pas de données de flux récentes => nécessité d'engager un nouveau recueil

Difficultés, cependant : plusieurs **voies rapides**, sur lesquelles il est très **difficile de réaliser des enquêtes** de circulation par interview // une connaissance de la nature des flux sur ces axes est cependant primordiale compte tenu de leur importance sur le territoire

FCD/FMD : reconstitution de flux routiers

Flux d'échange et de transit

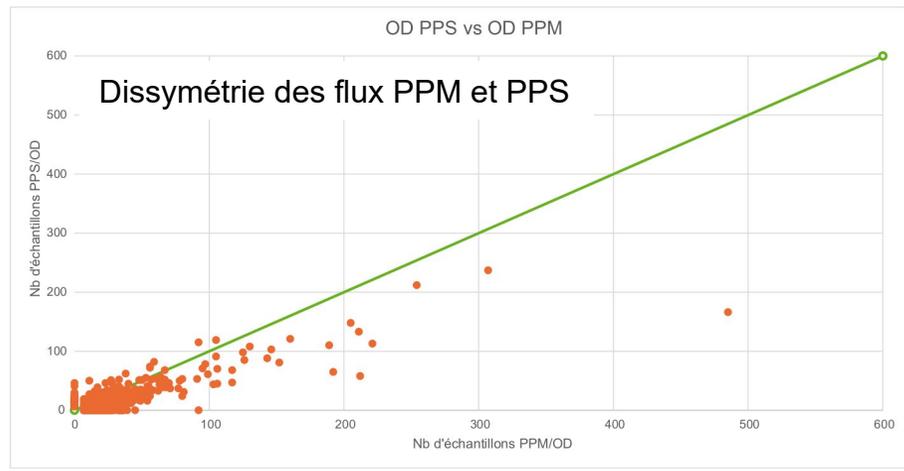
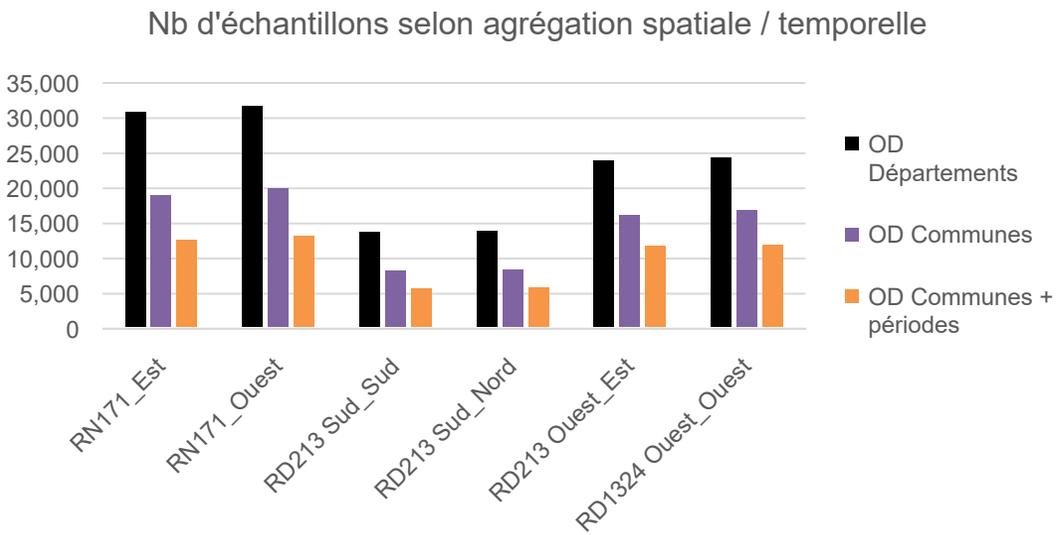
- Idéalement : une enquête cordon « hermétique » sur le périmètre d'une EMC²
- Alternative dans le cas de CARENE / Saint-Nazaire : enquête sur les principaux flux
 - Par interview si possible (5 postes)
 - FCD sur les voies rapide (3 postes)



FCD/FMD : reconstitution de flux routiers

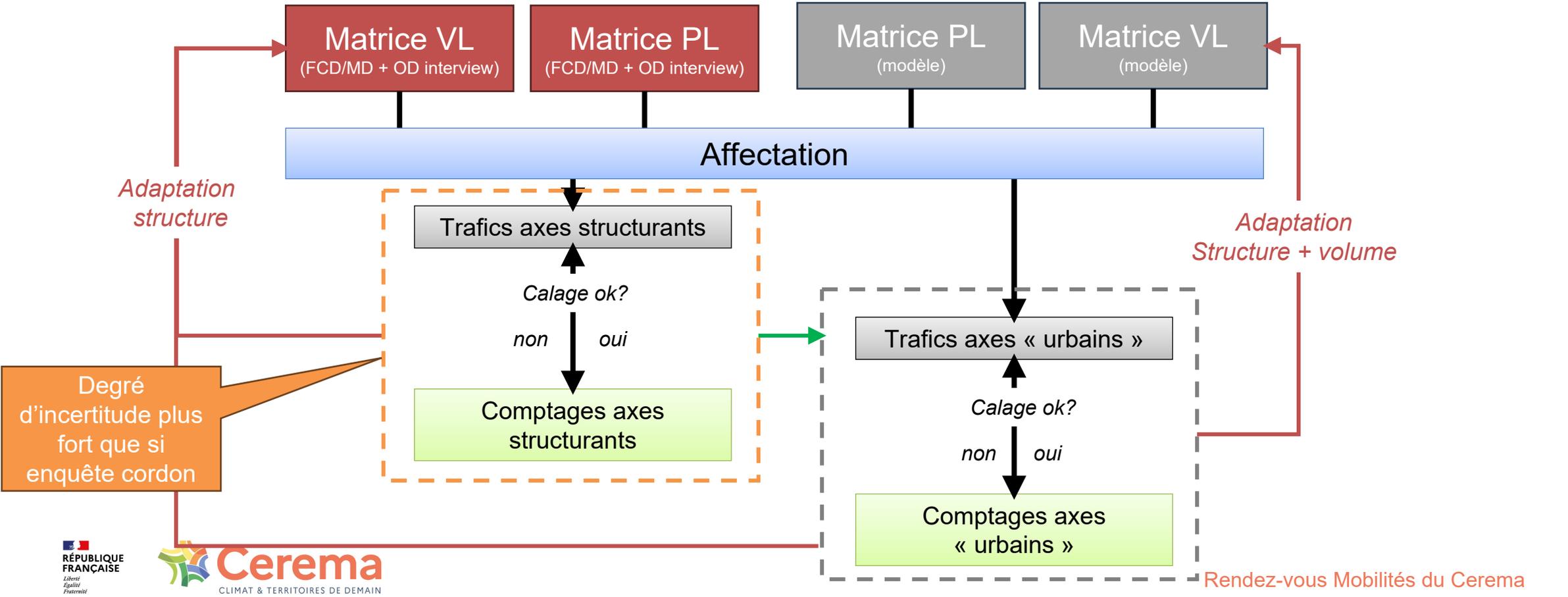
Des données difficilement exploitables seules et des hypothèses

- Nombre d'échantillons : minimum de 7 par Origine-Destination
 - Jour (VL et PL) / Pointe du Matin (VL) / Pointe du Soir (VL) → **Données FCD/FMD ⇔ Structure**
 - Niveau d'agrégation : communes à communes +
 - Besoins de comptages pour redresser les volumes → **Comptages ⇔ Volume**
 - Des postes permanents sur les voies rapides =
- Matrice de trafic**



FCD/FMD : reconstitution de flux routiers

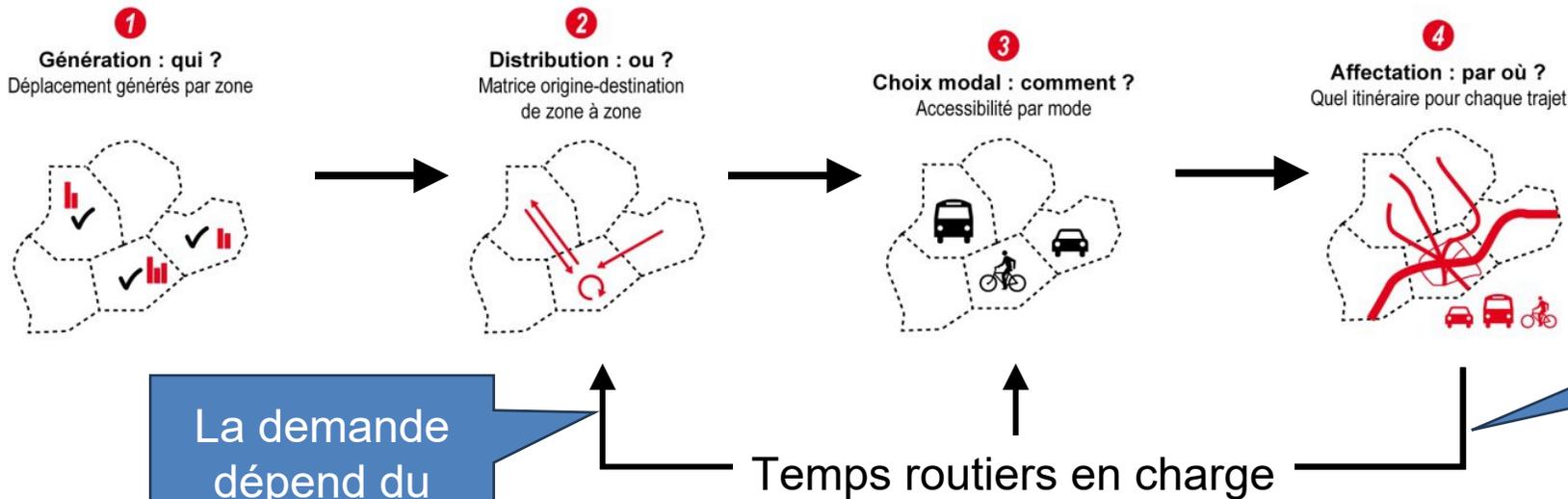
Processus global de reconstitution des flux routiers



FCD/FMD : état de référence d'accessibilité

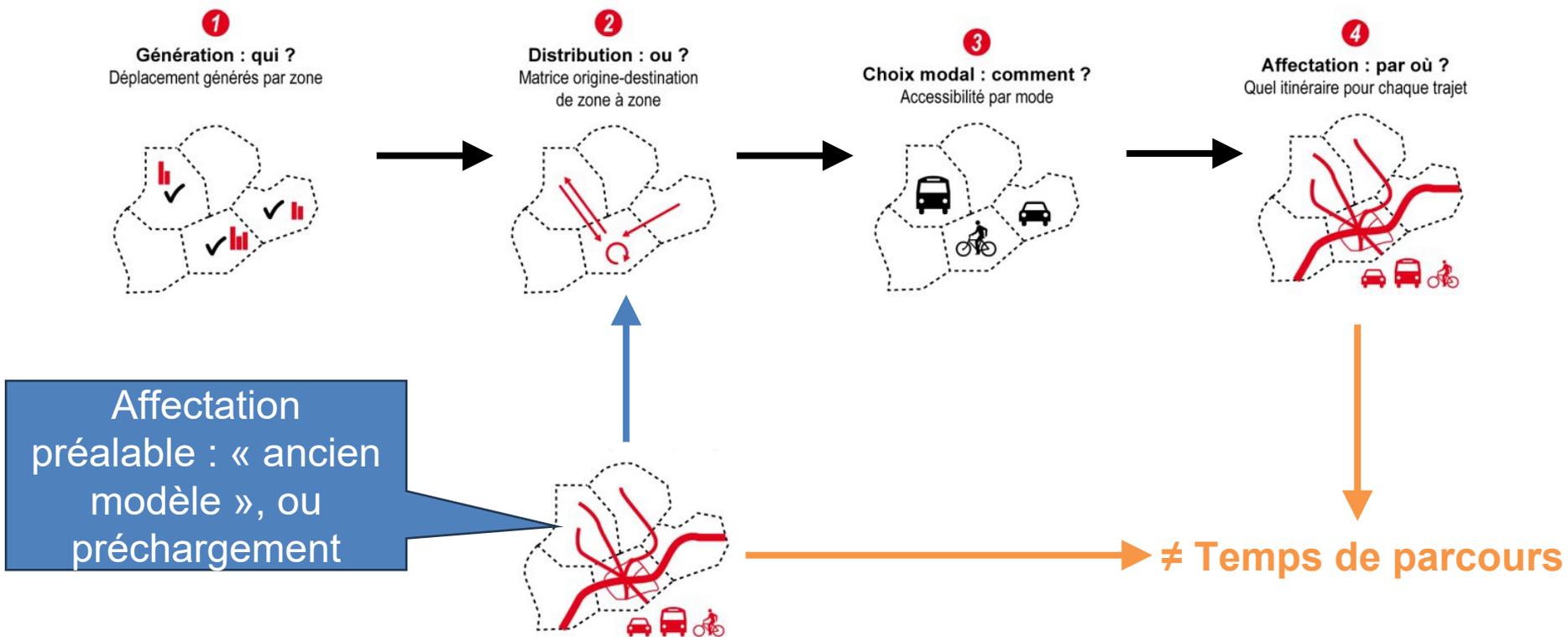
Modèle de déplacements = convergence

- Ce qu'on vise : un équilibre entre
 - accessibilité (voiture, transports collectifs, modes actifs)
 - choix de déplacements (destination, mode, itinéraire)



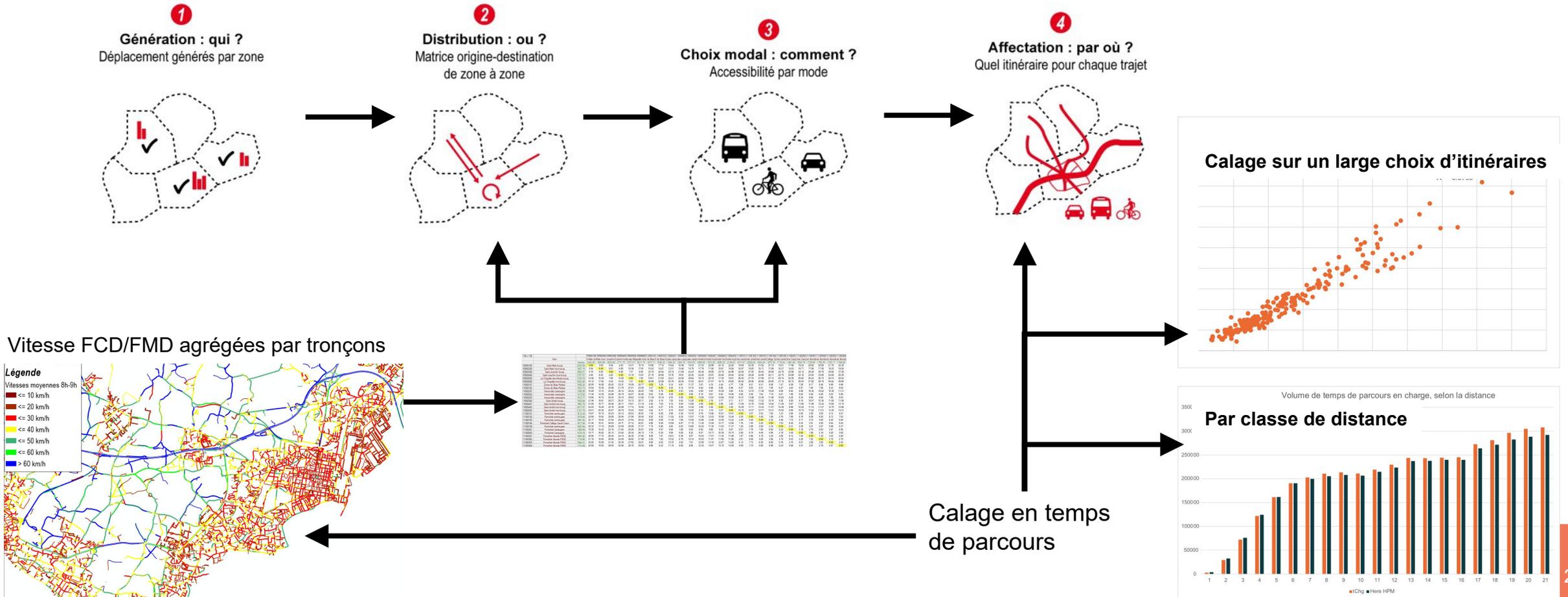
FCD/FMD : état de référence d'accessibilité

Sans données FCD/FMD ?



FCD/FMD : état de référence d'accessibilité

Avec données FCD/FMD ?



FCD/FMD : en synthèse sur 2 usages

Des données qui ouvrent de nouvelles voies

- Données Origine-Destination :

- Apporte un premier niveau de structure, mais à fiabiliser (comptages maillés pour compléter)
- Incertitudes sur l'échantillons observés
- Une solution qui réduit les besoins d'enquête mais implique une adaptation de la méthode

D'autres formats existent / certains évoluent dans le temps : trouver celui **adapté** aux besoins à l'instant T

- Temps de parcours :

- Plus-value sur la fiabilité des données utilisées
- Maitrise de la convergence
- Coût d'entrée potentiellement plus élevé



Merci de votre attention

Évolution du trafic routier : de multiples sources
de données disponibles



Observatoire M35 : le contexte

Nouveau contexte autoroutier :

Ouverture de l'A355 en décembre 2021

Mise en œuvre simultanée de trois mesures sur la M35

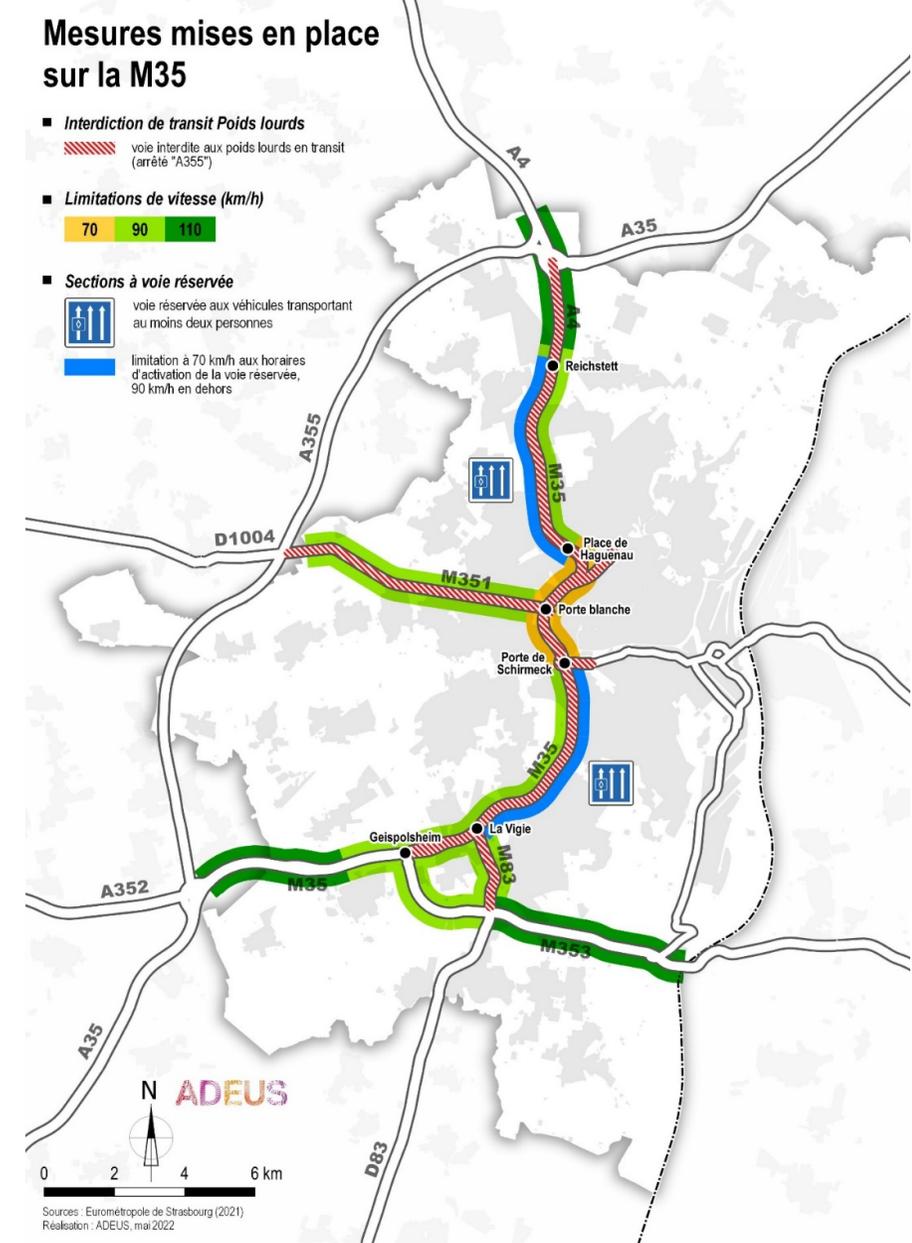
Interdiction de transit des poids-lourds

Limitation à 70 km/h sur le tronçon central

Expérimentation des voies réservées au covoiturage dans le sens vers Strasbourg

Mesures mises en place sur la M35

- **Interdiction de transit Poids lourds**
 voie interdite aux poids lourds en transit (arrêté "A355")
- **Limitations de vitesse (km/h)**
 70 90 110
- **Sections à voie réservée**
 voie réservée aux véhicules transportant au moins deux personnes
 limitation à 70 km/h aux horaires d'activation de la voie réservée, 90 km/h en dehors

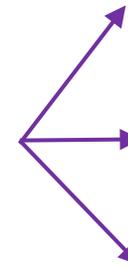


Observatoire M35 : les objectifs

- Mesurer l'évolution de l'usage du covoiturage
- Mesurer l'évolution des conditions de trafic
- Mesurer l'évolution des débits VL
- Mesurer l'évolutions des débits PL

Observatoire M35 : les sources de données

- Mesurer l'évolution de l'usage du covoiturage



Enquêtes mobilité 2019 et 2024

Registre de Preuve de Covoiturage

Données de comptage par voie
+ estimation du taux de fraude

- *Mesurer l'évolution des conditions de trafic*

- *Mesurer l'évolution des débits VL*

- *Mesurer l'évolutions des débits PL*

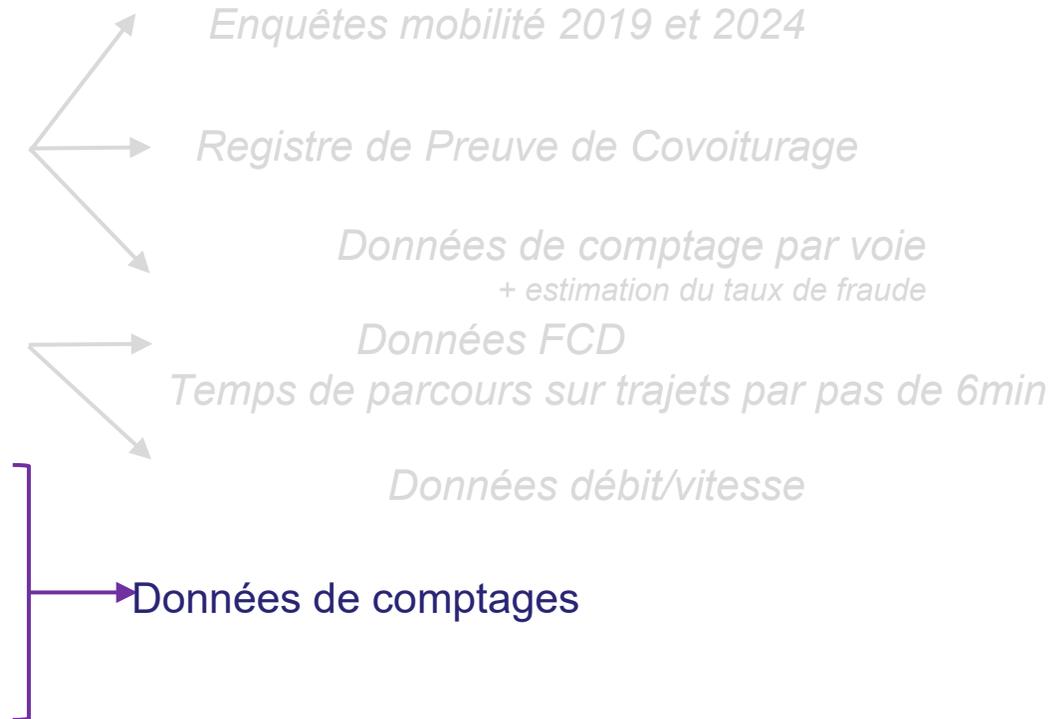
Observatoire M35 : les sources de données

- *Mesurer l'évolution de l'usage du covoiturage*
- **Mesurer l'évolution des conditions de trafic**
- *Mesurer l'évolution des débits VL*
- *Mesurer l'évolutions des débits PL*



Observatoire M35 : les sources de données

- *Mesurer l'évolution de l'usage du covoiturage*
- *Mesurer l'évolution des conditions de trafic*
- Mesurer l'évolution des débits VL
- Mesurer l'évolutions des débits PL

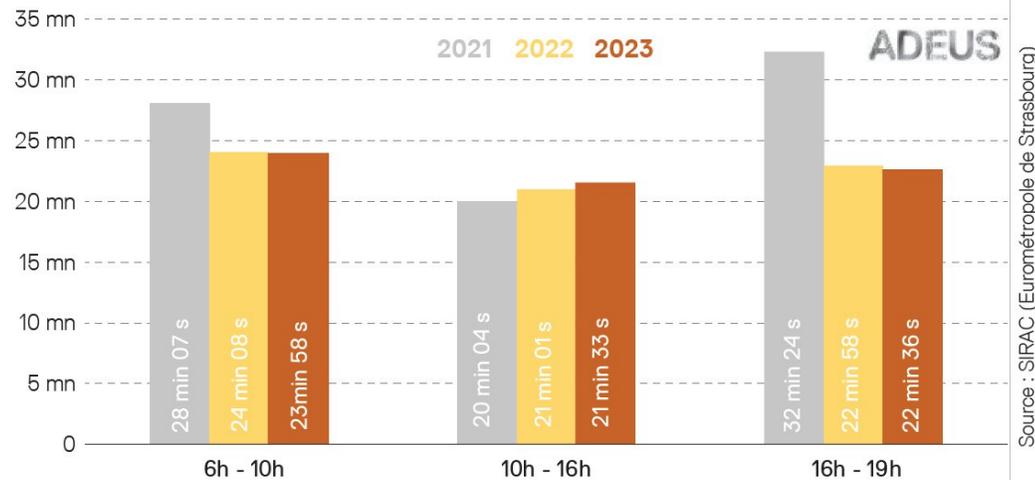


Observatoire M35 : exploitation et visualisation des données

Evolution des conditions de trafic

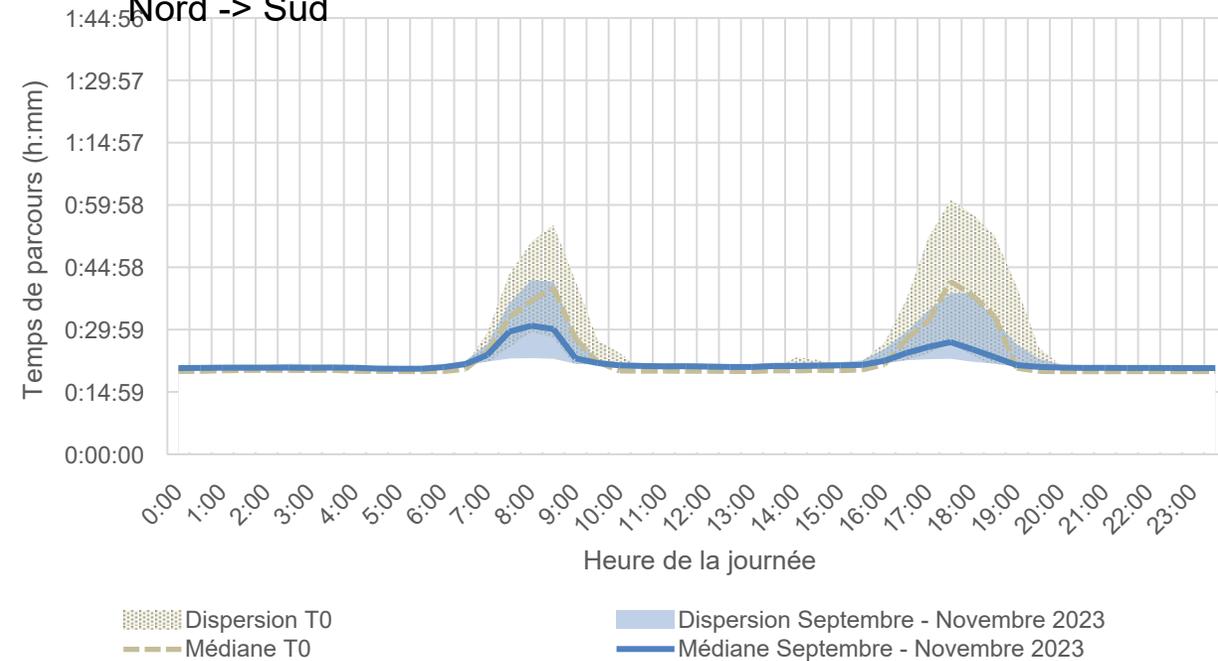
Temps de parcours

ÉVOLUTION DES TEMPS DE PARCOURS PAR TRANCHE HORAIRE SUR L'ITINÉRAIRE M35 NORD -> SUD, DE 2021 À 2023



Evolution du temps de parcours par demi-heure entre 2021 et 2023 sur l'itinéraire M35

Nord -> Sud

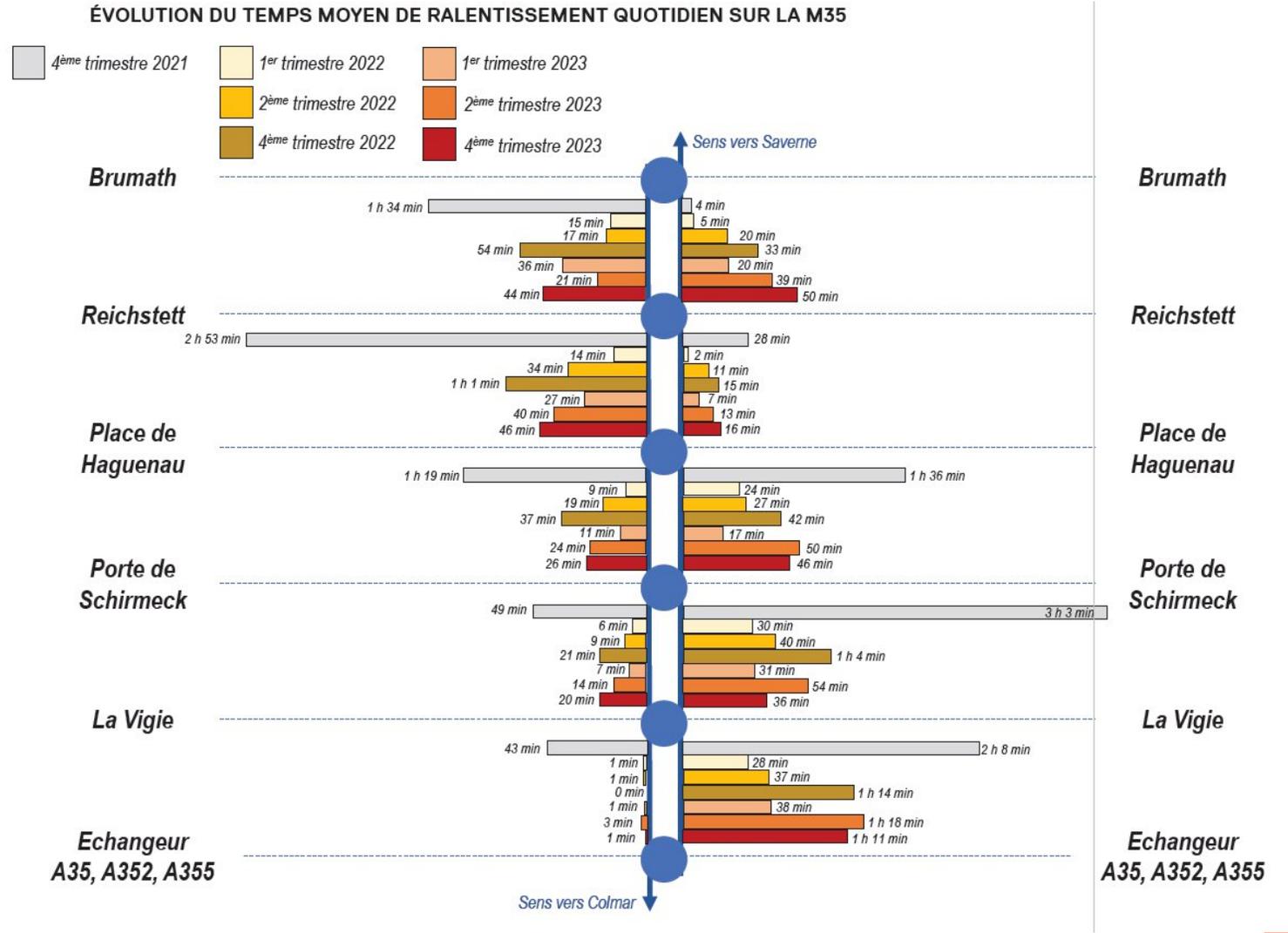


Observatoire M35 : exploitation et visualisation des données

Evolution des conditions de trafic

Temps de parcours

Durée moyenne quotidienne de congestions



Observatoire M35 : exploitation et visualisation des données

Evolution des conditions de trafic

Temps de parcours

Durée moyenne quotidienne de congestions

Etat du trafic par jour par heure



2021

Ech. Reichstett -> Place de Haguenau (VR2+nord)

| Heure | lundi | mardi | mercredi | jeudi | vendredi |
|-------|-------|-------|----------|-------|----------|
| 00:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 01:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 02:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 03:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 04:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 05:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 06:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 07:00 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 08:00 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 09:00 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| 10:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16:00 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 17:00 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 18:00 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 19:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 20:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 21:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 22:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 23:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

DOCUMENT DE TRAVAIL

2024

Ech. Reichstett -> Place de Haguenau (VR2+nord)

| Heure | lundi | mardi | mercredi | jeudi | vendredi |
|-------|-------|-------|----------|-------|----------|
| 00:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 01:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 02:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 03:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 04:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 05:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 06:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 07:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 08:00 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 09:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 21:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 22:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 23:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

DOCUMENT DE TRAVAIL

Place de Haguenau -> Porte de Schirmeck

| Heure | lundi | mardi | mercredi | jeudi | vendredi |
|-------|-------|-------|----------|-------|----------|
| 00:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 01:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 02:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 03:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 04:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 05:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 06:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 07:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 08:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 09:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16:00 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 17:00 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 18:00 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 19:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 21:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 22:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 23:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

DOCUMENT DE TRAVAIL

Place de Haguenau -> Porte de Schirmeck

| Heure | lundi | mardi | mercredi | jeudi | vendredi |
|-------|-------|-------|----------|-------|----------|
| 00:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 01:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 02:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 03:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 04:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 05:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 06:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 07:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 08:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 09:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19:00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Observatoire M35 : exploitation et visualisation des données

Evolution des conditions de trafic

Temps de parcours

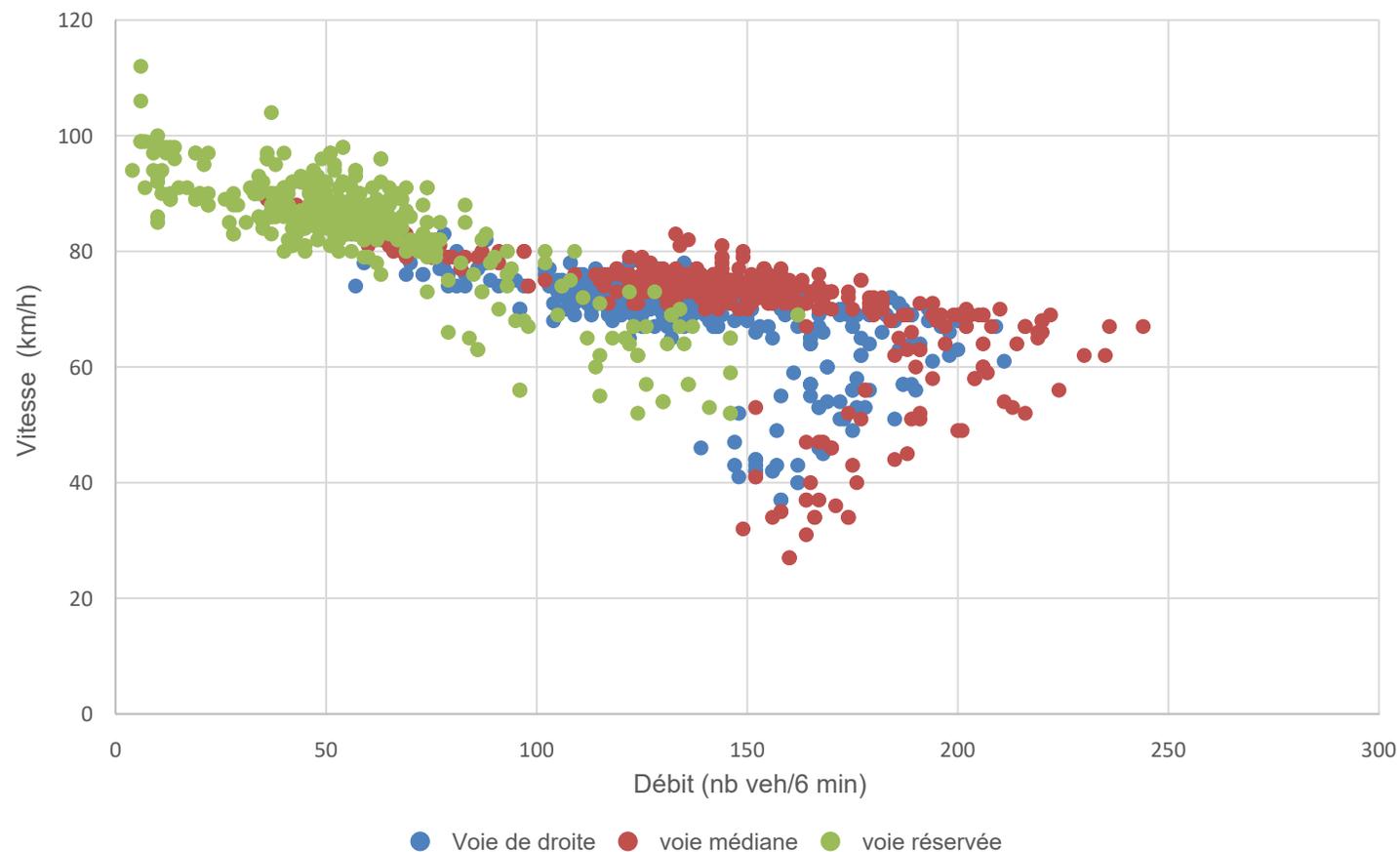
Durée moyenne quotidienne de congestions

Etat du trafic par jour par heure

Capacité par voie

Permet aussi de connaître le débit sur la voie réservée

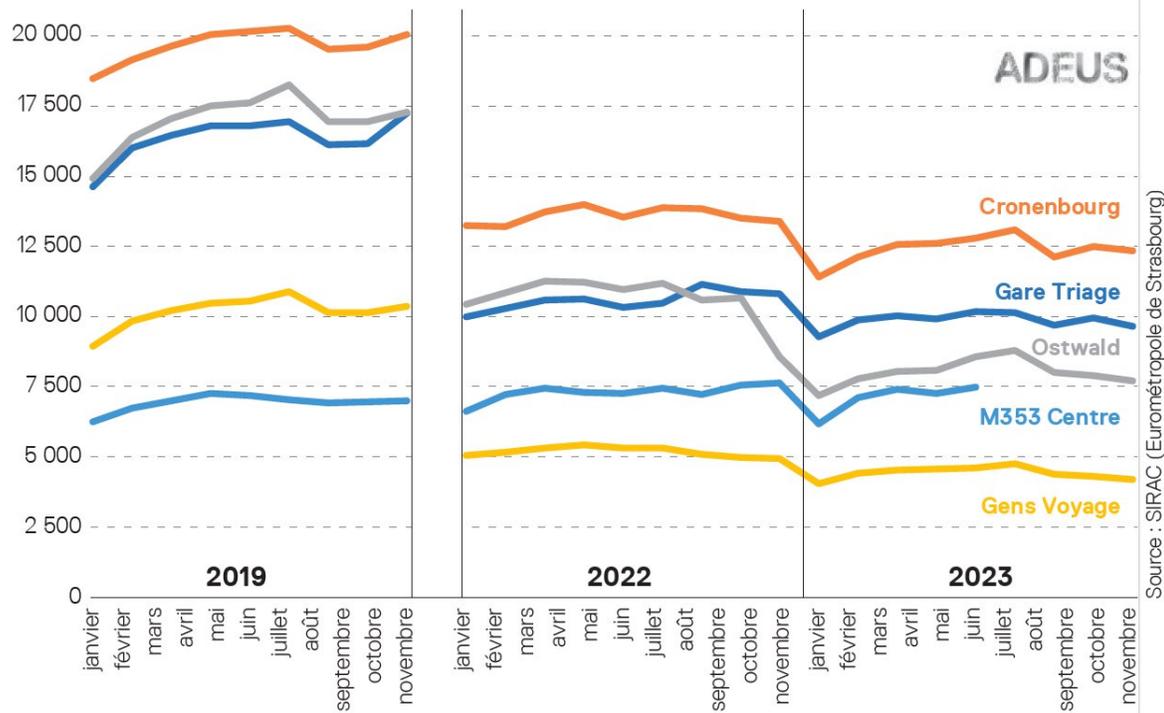
Courbe débit/vitesse - Heures d'activation de la voie réservée



Observatoire M35 : exploitation et visualisation des données

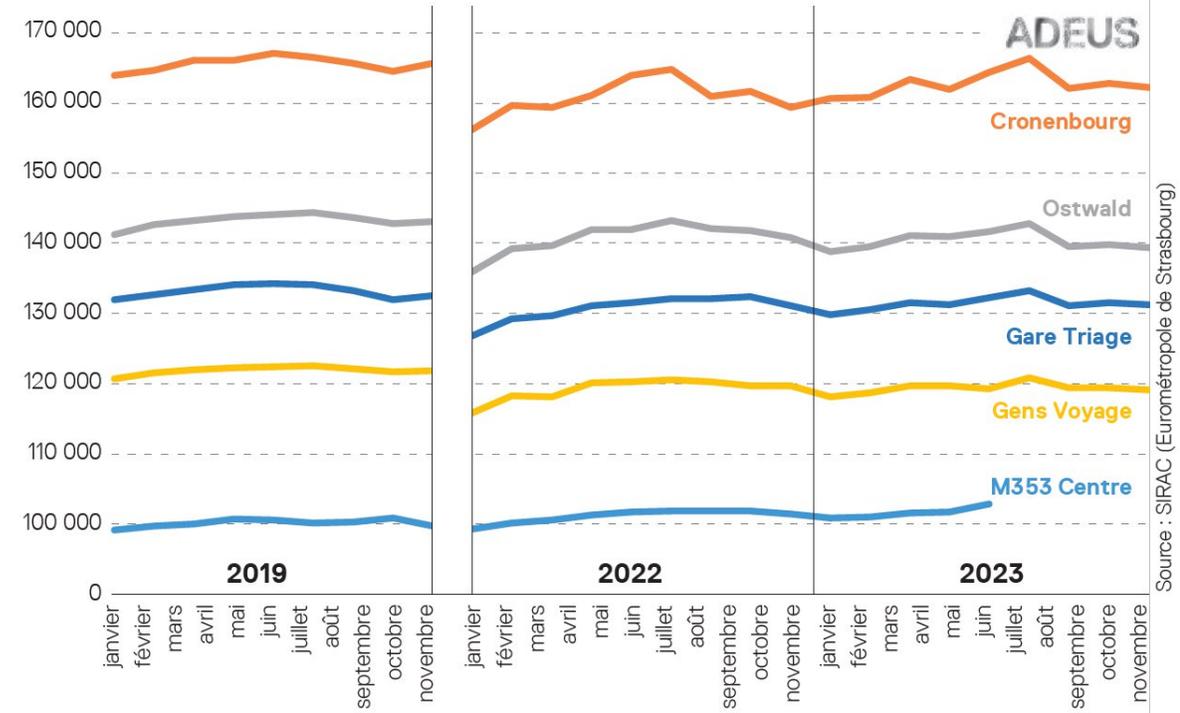
Mesurer l'évolution des trafics VL et PL

ÉVOLUTION DES DÉBITS MOYENS DE PL AUX JOURS OUVRÉS À DIFFÉRENTS POINTS DE LA M35 DEPUIS 2019



Source : SIRAC (Eurométropole de Strasbourg)

ÉVOLUTION DES DÉBITS MOYENS DE VÉHICULES LÉGERS AUX JOURS OUVRÉS À DIFFÉRENTS POINTS DE LA M35, LA M353 ET L'A355 DEPUIS 2019

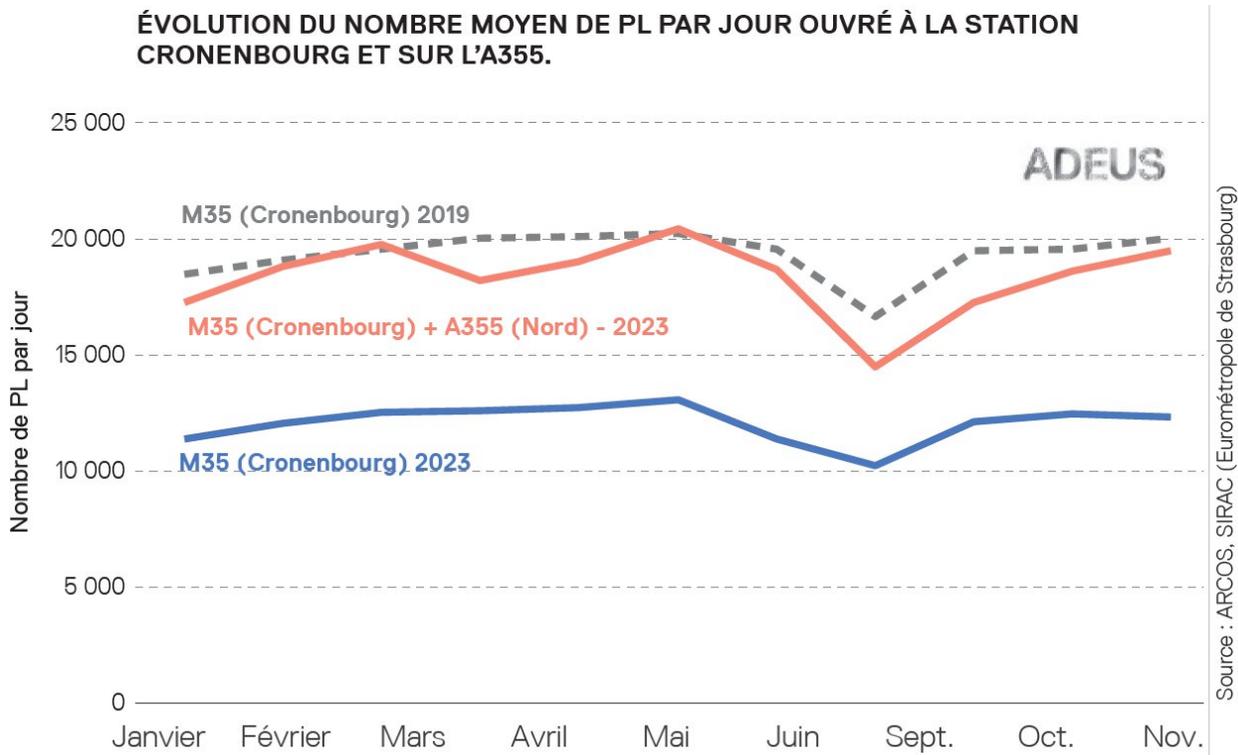


Source : SIRAC (Eurométropole de Strasbourg)

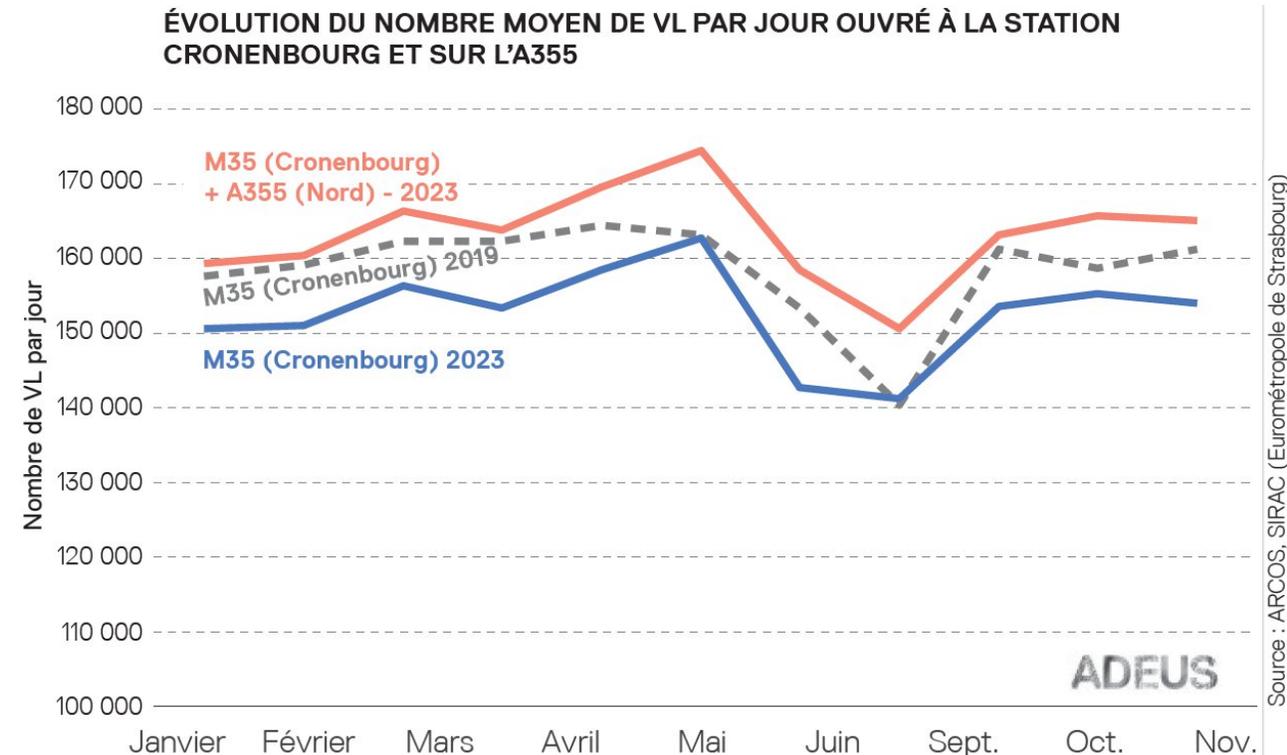
Observatoire M35 : exploitation et visualisation des données

Mesurer l'évolution des trafics VL et PL

ÉVOLUTION DU NOMBRE MOYEN DE PL PAR JOUR OUVRÉ À LA STATION CRONENBOURG ET SUR L'A355.



ÉVOLUTION DU NOMBRE MOYEN DE VL PAR JOUR OUVRÉ À LA STATION CRONENBOURG ET SUR L'A355



Publications de l'Observatoire M35

Sur <https://www.adeus.org/>



Les notes de conjoncture de l'ADEUS proposent une synthèse des indicateurs et permet un suivi des mesures mises en place.

- Note de conjoncture n°4 – septembre 2023 : évolutions de trafic entre janvier et mars 2023
- Note de conjoncture n°3 – mars 2023 : évolutions de trafic entre septembre et novembre 2023
- Note de conjoncture n°2 – décembre 2022 : évolutions de trafic entre avril et juin 2022
- Note de conjoncture n°1 – juillet 2022 : évolutions de trafic entre janvier et mars 2022

[Évaluation des mesures mises en oeuvre sur la M35 à la mise en service de l'A355 : rapport de synthèse n°1 – Juin 2023](#)

[A355 – M35 : un nouveau contexte autoroutier – quels impacts ? Les Notes de l'ADEUS n°339, Septembre 2023](#)



Questions/Réponses



Seconde session



Mesure de la qualité des données mobiles
par rapport aux enquêtes ménages





LABORATOIRE
AMÉNAGEMENT
ÉCONOMIE
TRANSPORTS

TRANSPORT
URBAN PLANNING
ECONOMICS
LABORATORY



Restitution des premières analyses des mobilités avec les données SingleSpot

Yacouba **KONE** , Oussama HARRAK, Paola PALMAS, Jérémie SIMON, Ouassim MANOUT

LAET, ENTPE-CNRS-Université de Lyon, France

EGIS, Lyon, France



Enquête mobilité

Vos déplacements nous intéressent.



En partenariat avec :

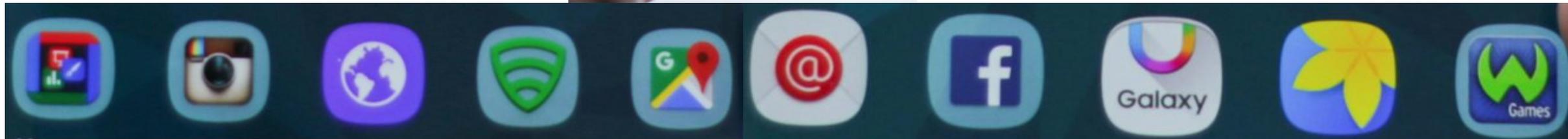


- (1) <https://www.monpetitforfait.com>
- (2) <https://smartroad.ch/fr/solutions/compteur-traffic>
- (3) <https://fr.fiverr.com/>
- (4) <https://www.otaree.com/blog/>
- (5) <https://www.nativecommunications.com/news/tecely>
- (6) <https://zemkishop.com>

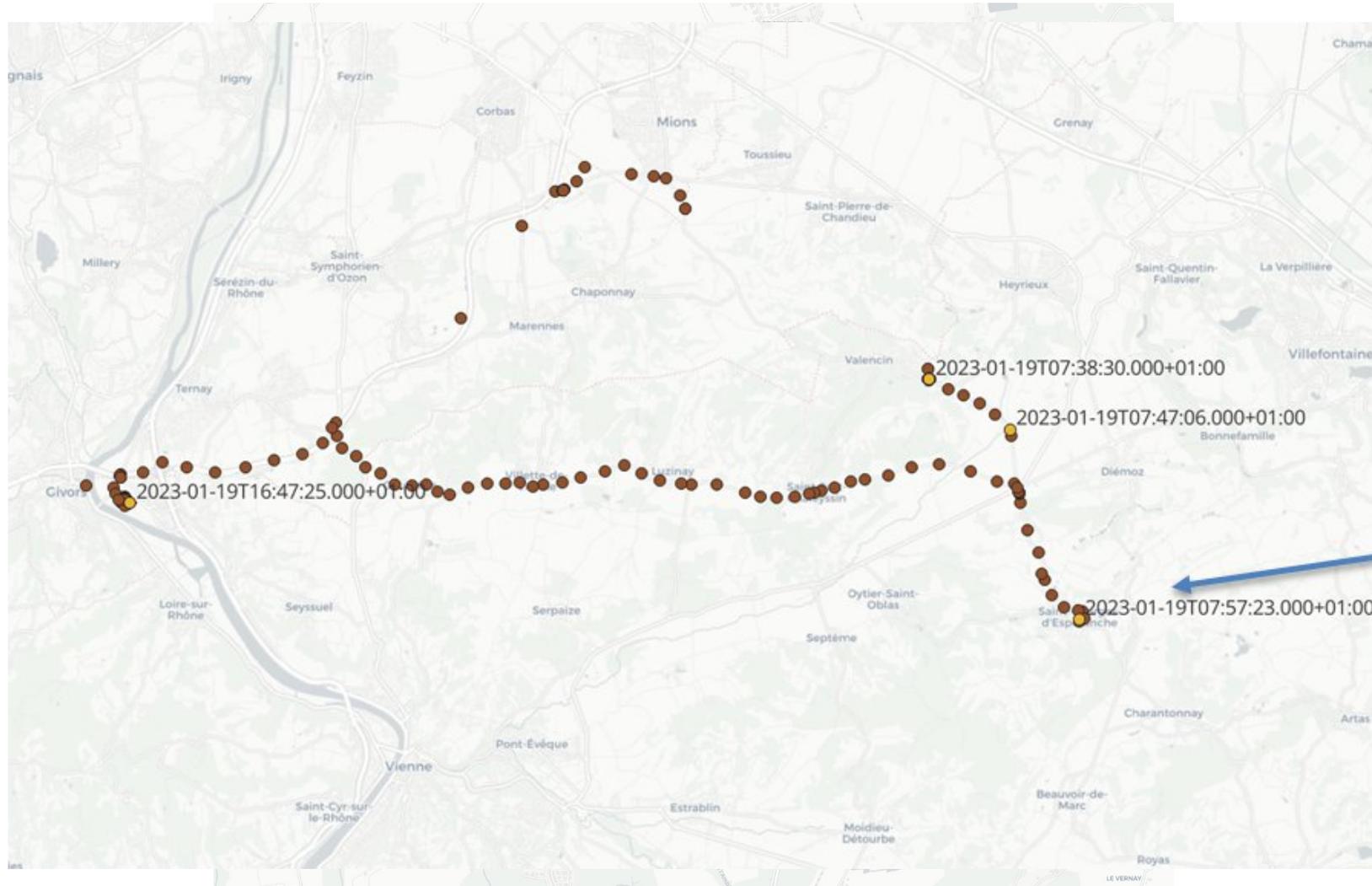
Objectifs du projet HDM (chaire EGIS-ENTPE)

1. Explorer le potentiel des nouvelles sources de données.
2. Explorer le potentiel de l'hybridation des différentes sources de données.
3. Développer et valider des méthodologies pour HDM.

Focus sur des traces GPS issues de SDK d'applications mobiles

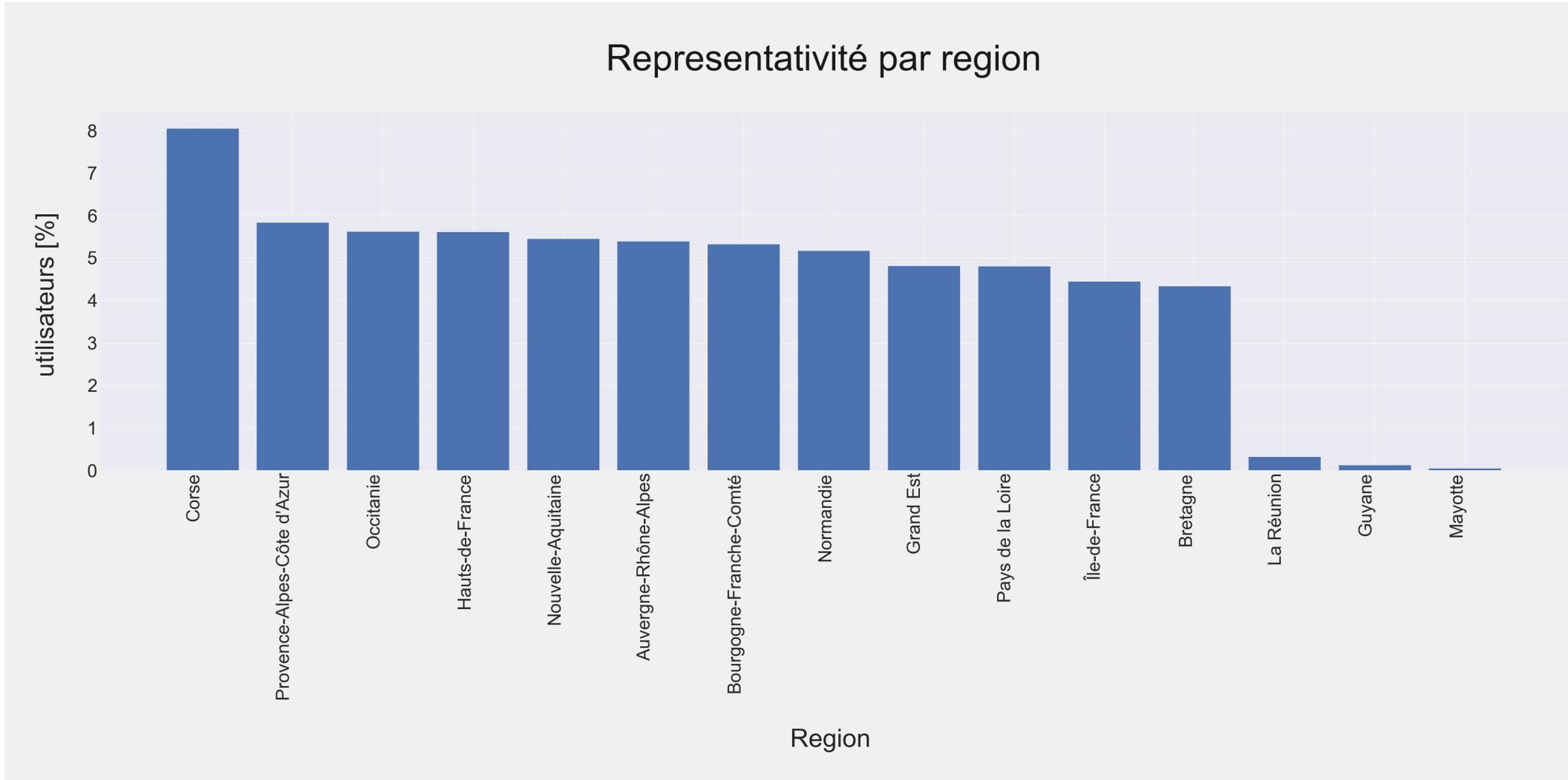


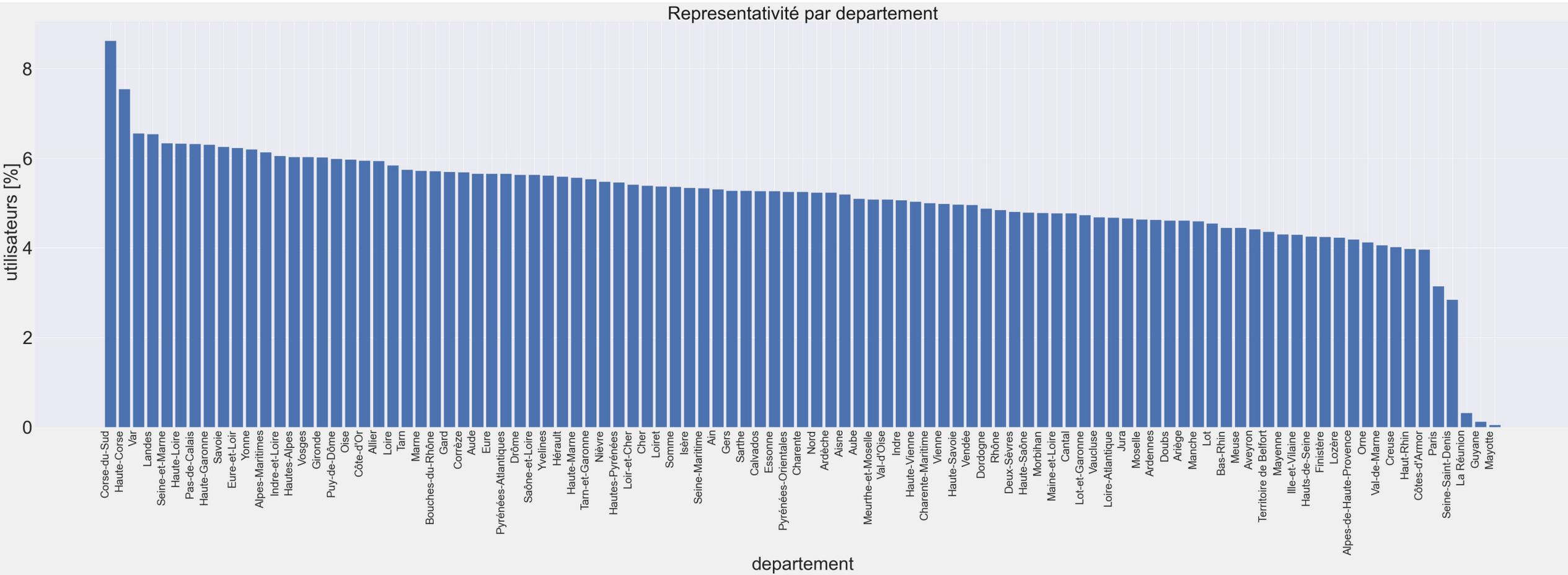
GPS



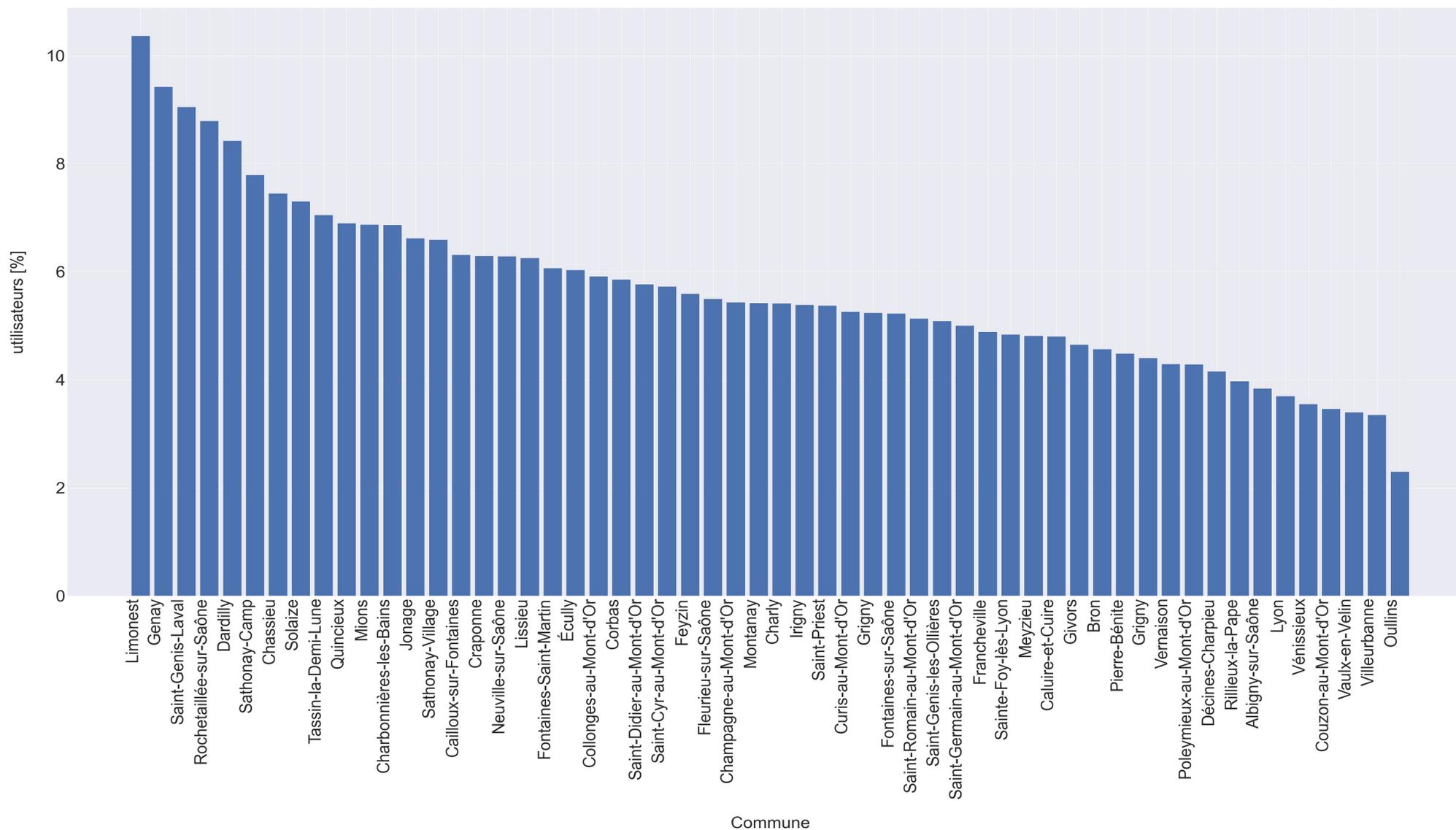
Représentativité des données à l'échelle de la France

Représentativité par région



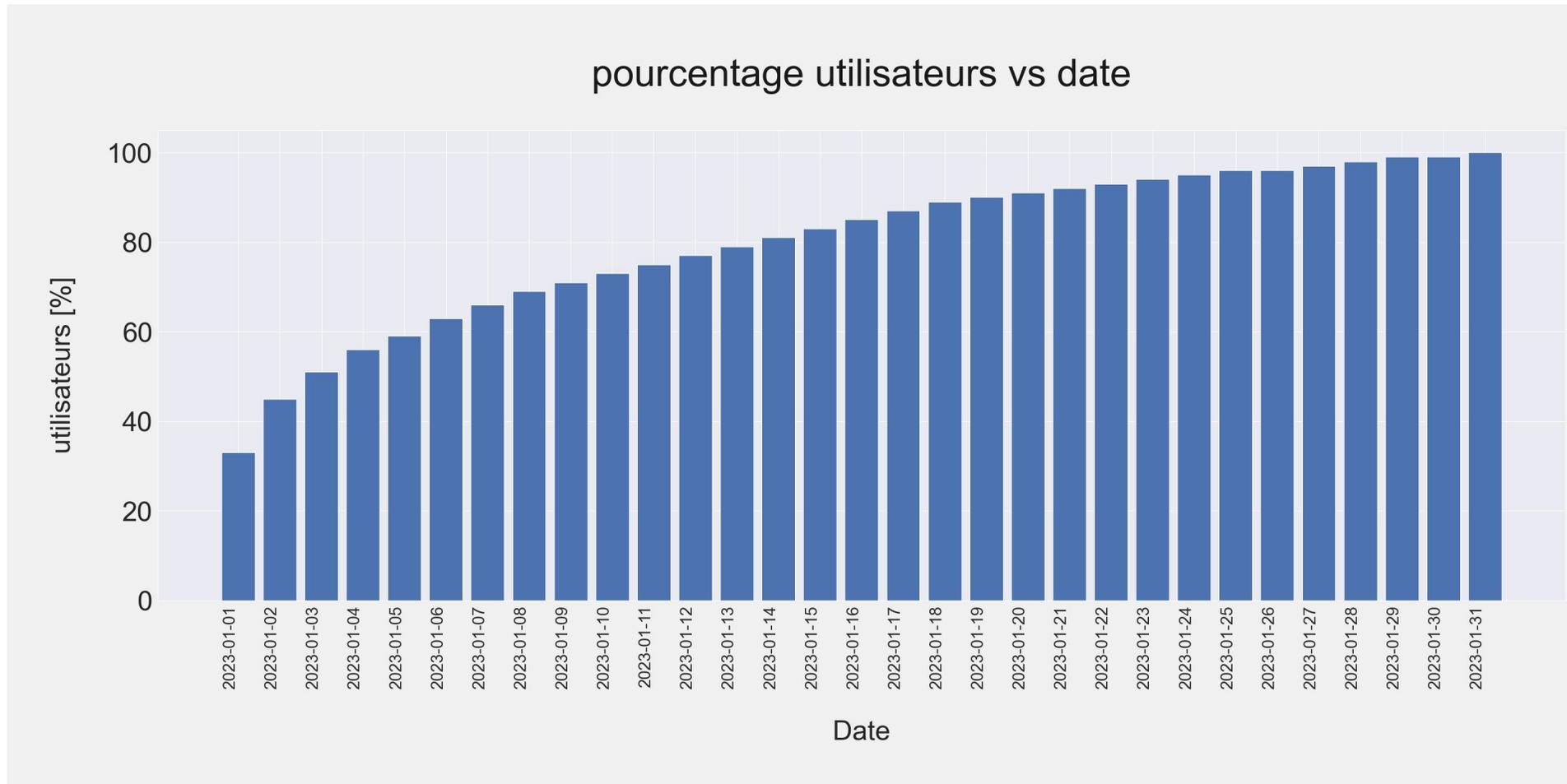


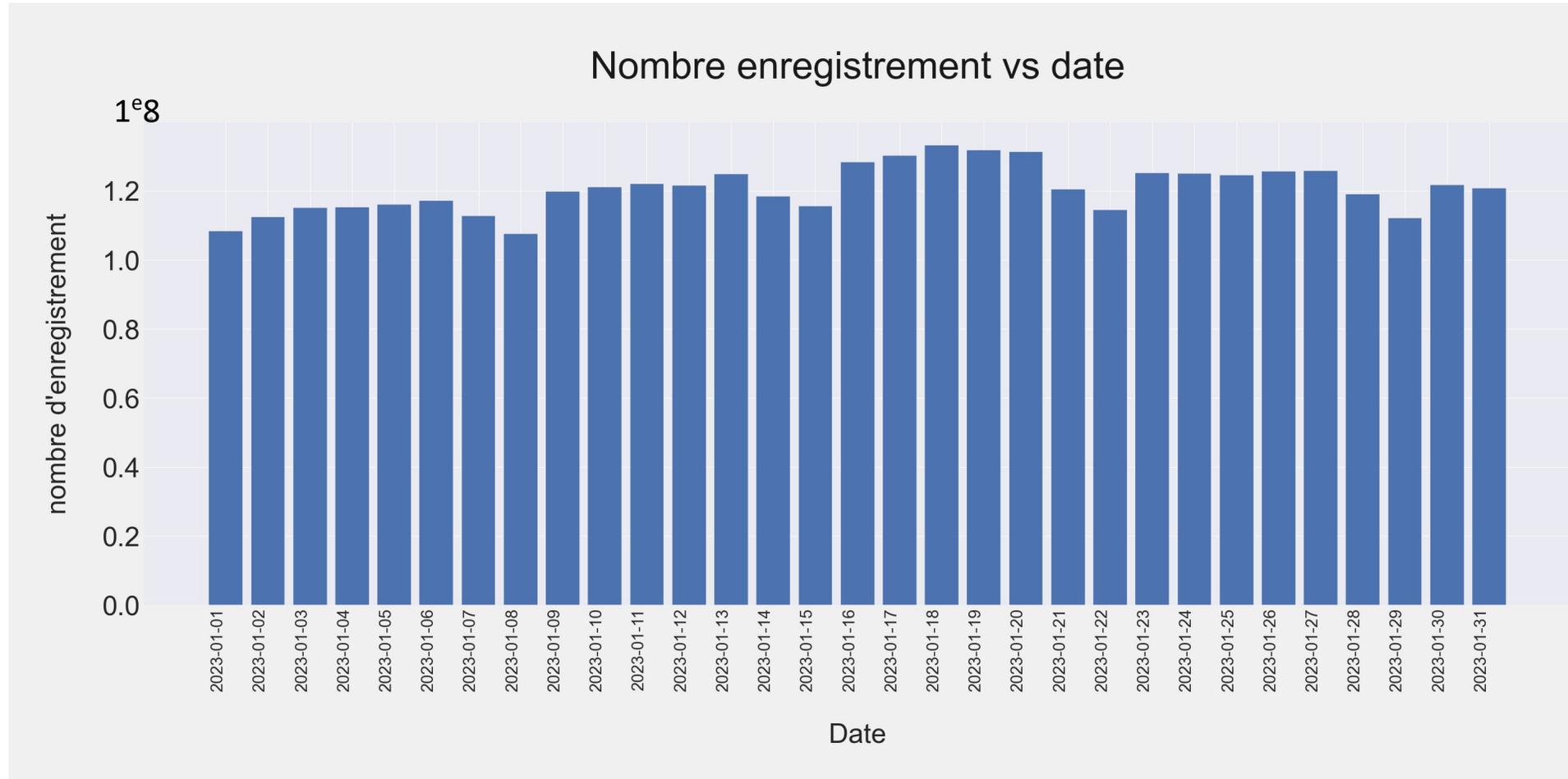
Représentativité par commune (métropole de Lyon)

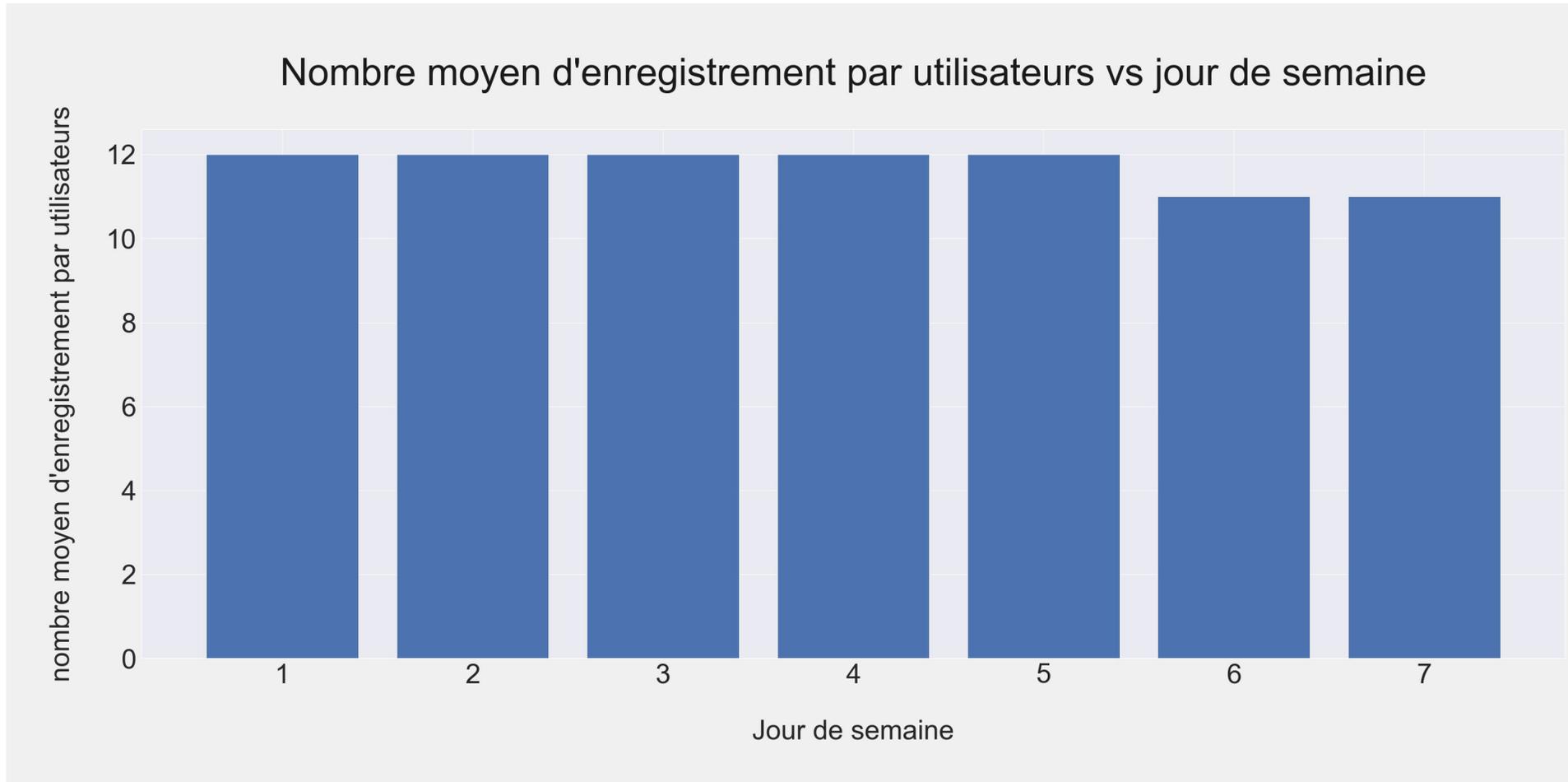


Précision des données

- **3 426 834** utilisateurs avec coordonnées en France



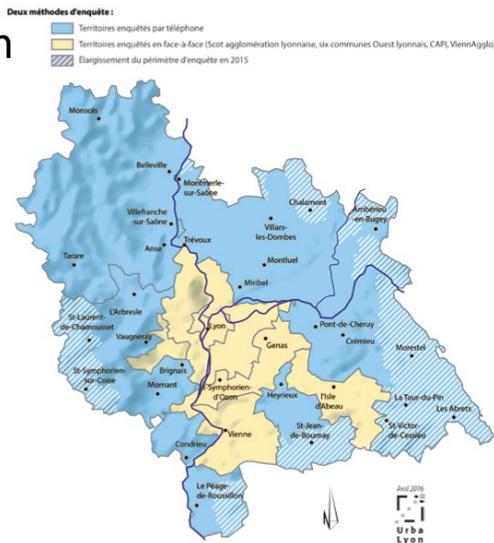




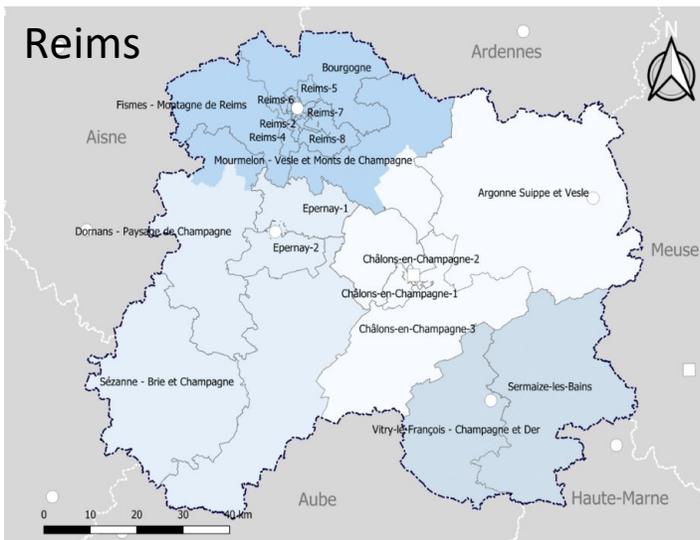


Périmètres servant de bases de test des hypothèses de Bases de validation segmentations des trajectoires en matrice OD

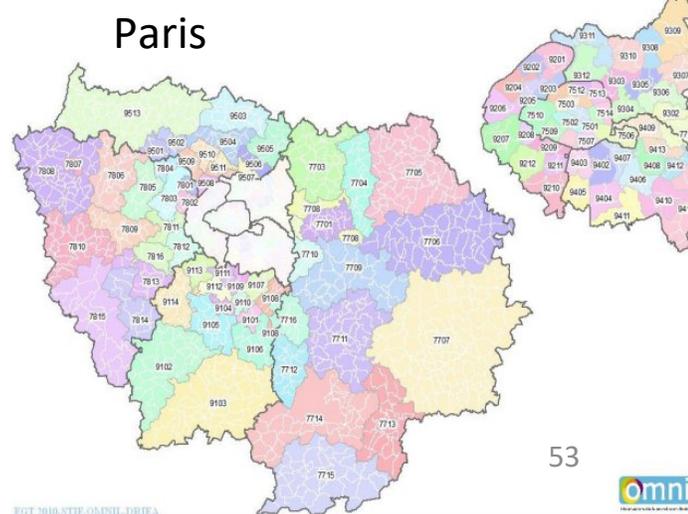
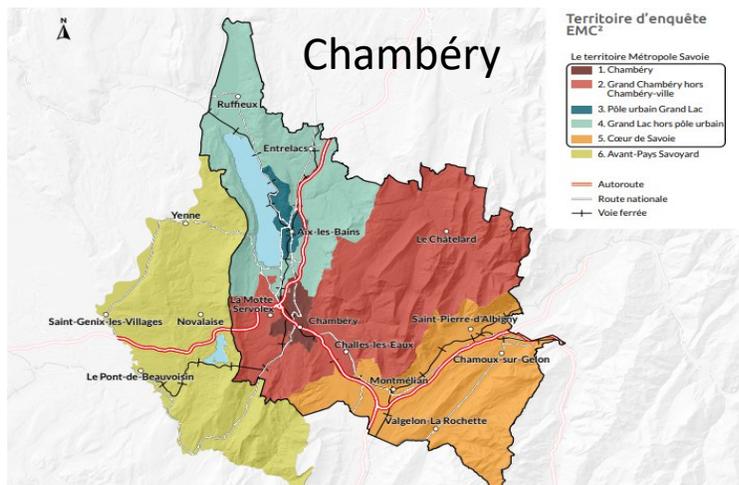
Lyon



Enquête Déplacements - 2015 - Synthèse générale



Tours

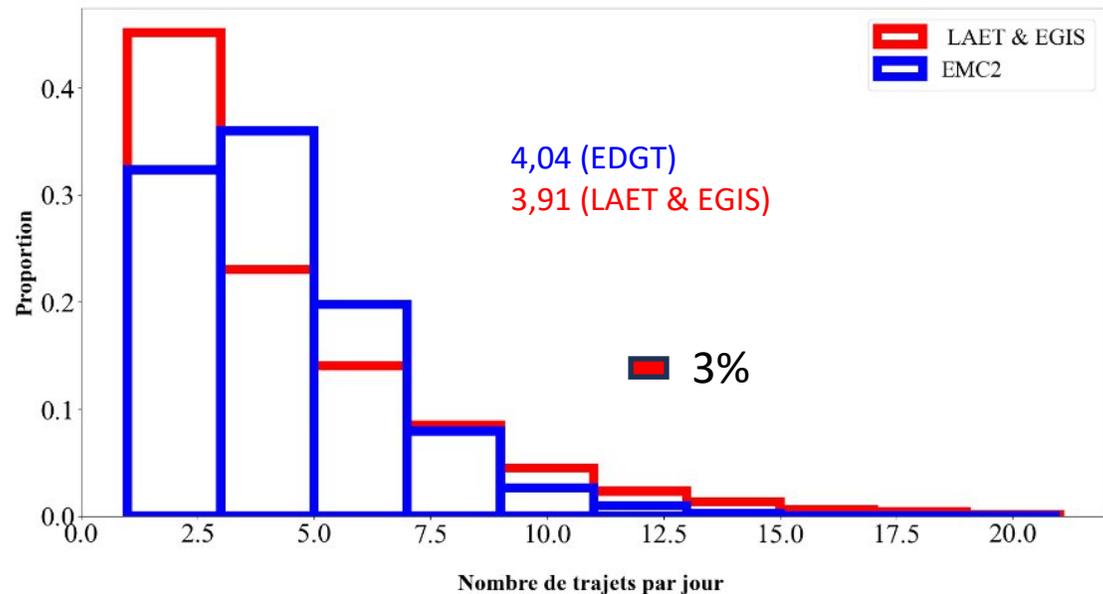


Ces périmètres couvrent 24% de la population française



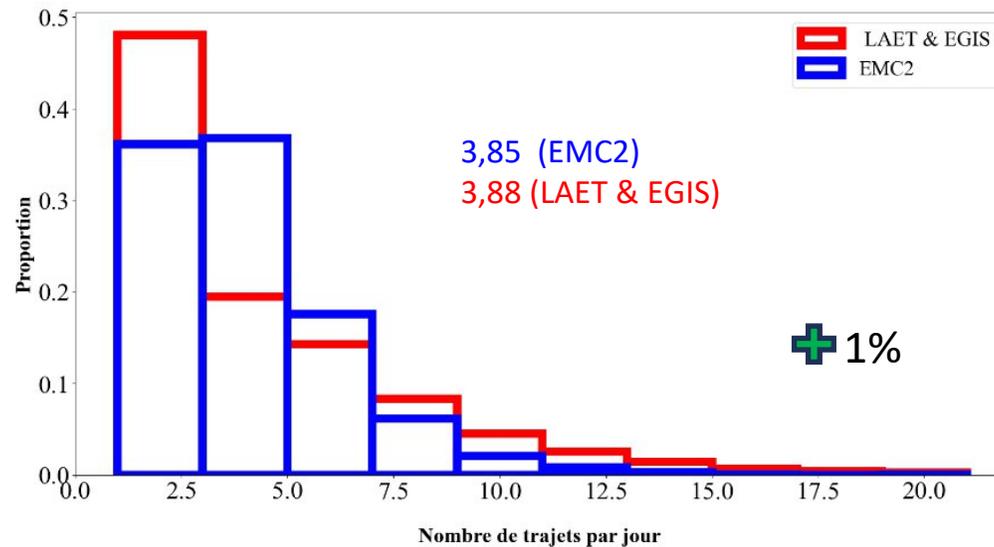
Paris (2020)

Nombre moyen de déplacements par personne par jour



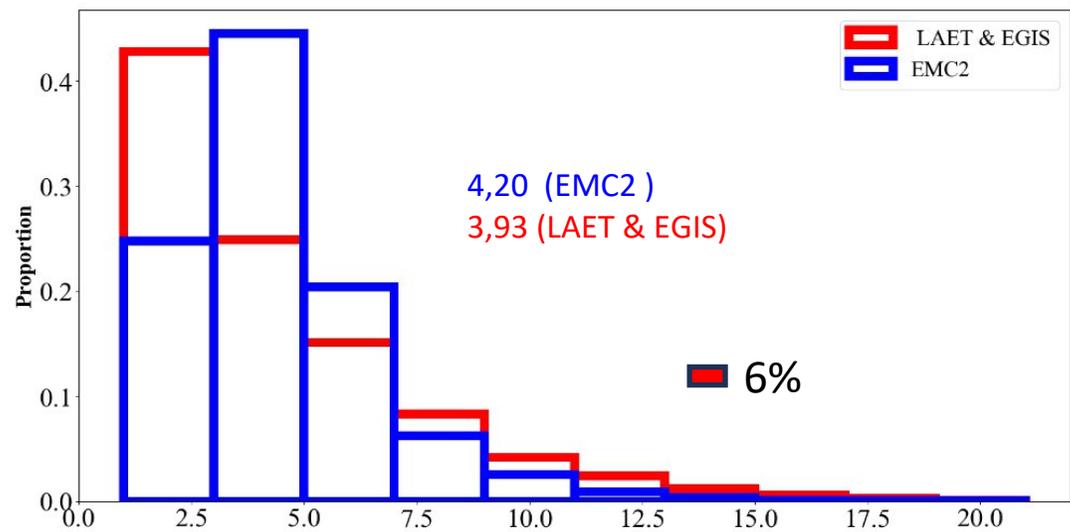
Marseille (2020)

Nombre moyen de déplacements par personne par jour



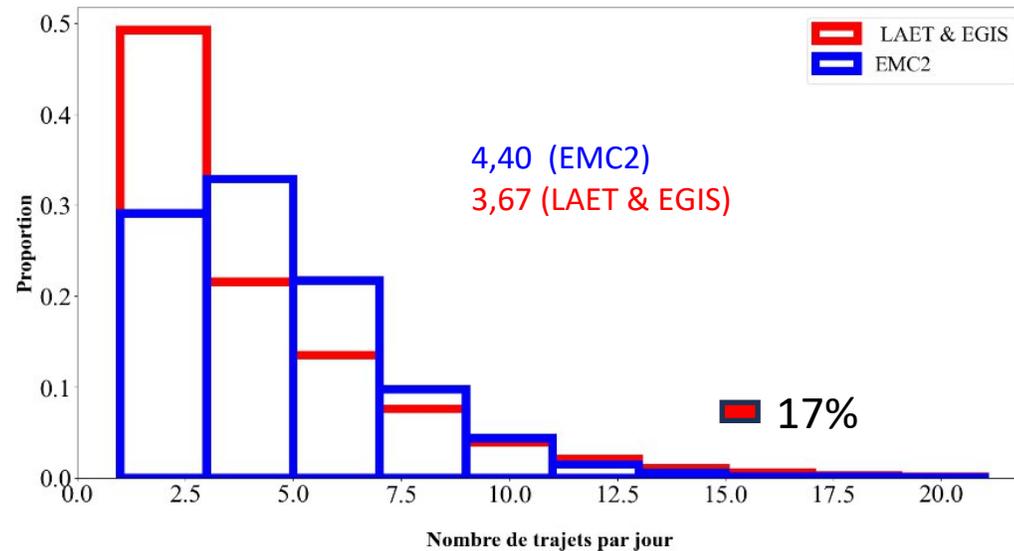
Reims (2021)

Nombre moyen de déplacements par personne par jour



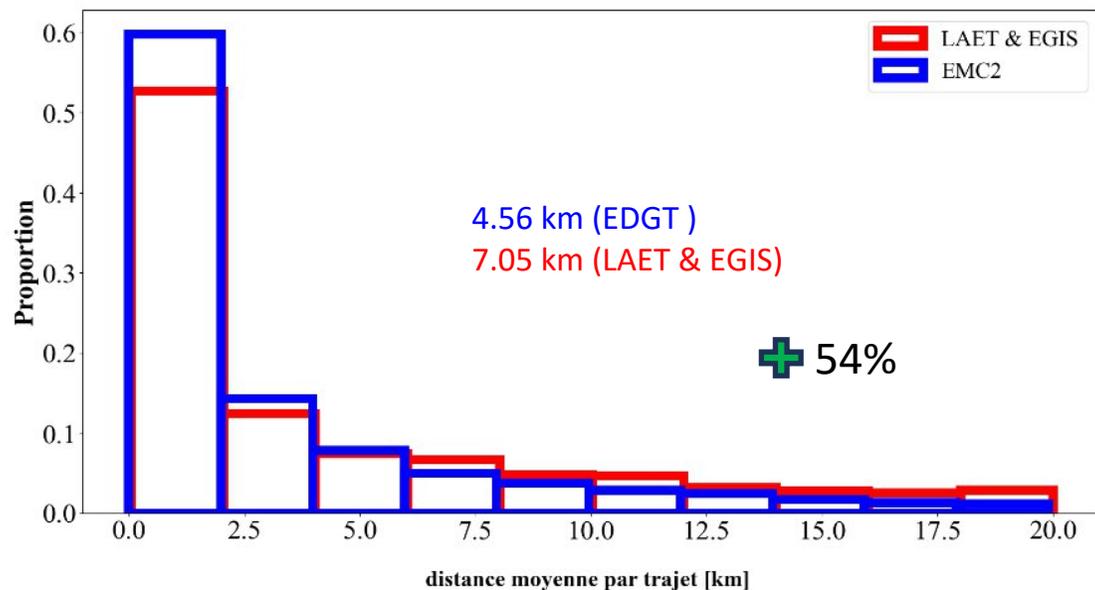
Chambéry (2022)

Nombre moyen de déplacements par personne par jour



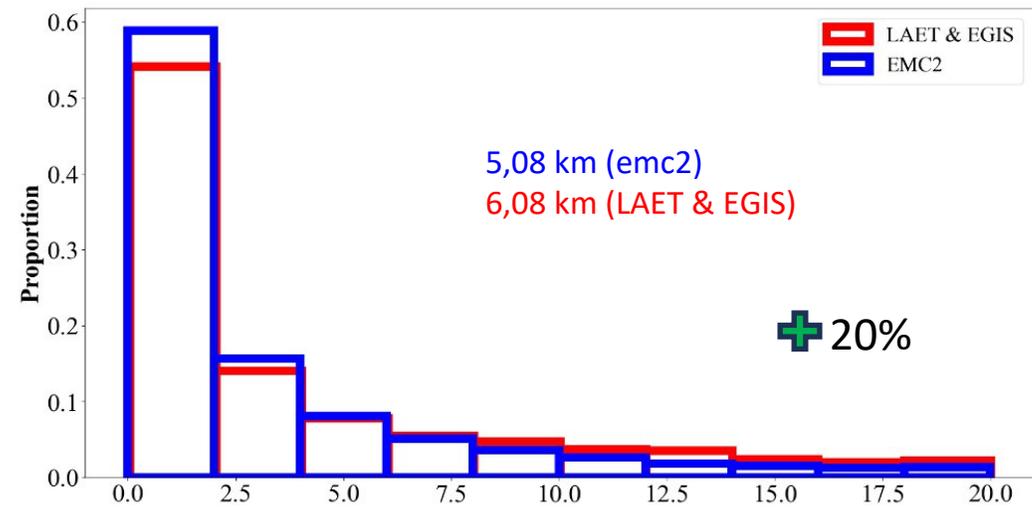
Paris (2020)

Distance moyenne par personne par déplacement



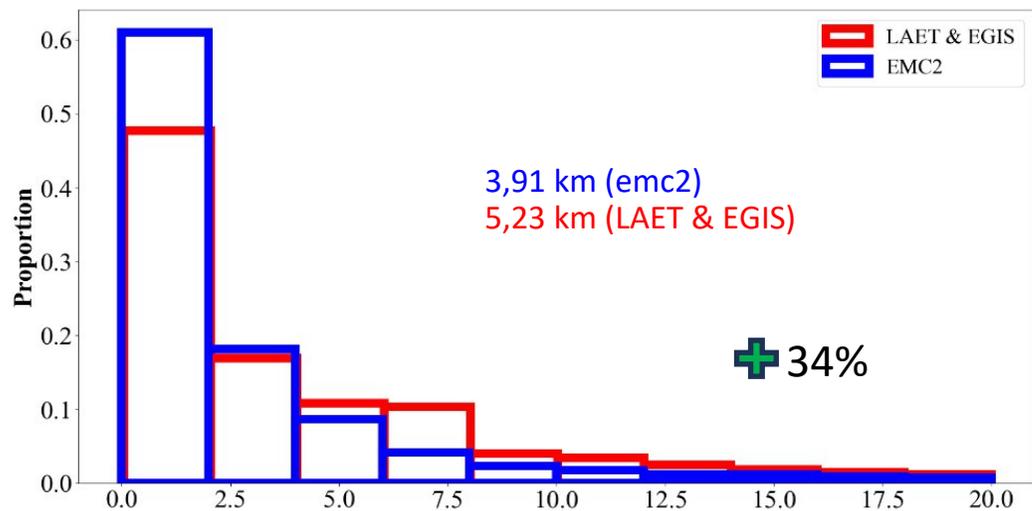
Marseille (2020)

Distance moyenne par personne par déplacement



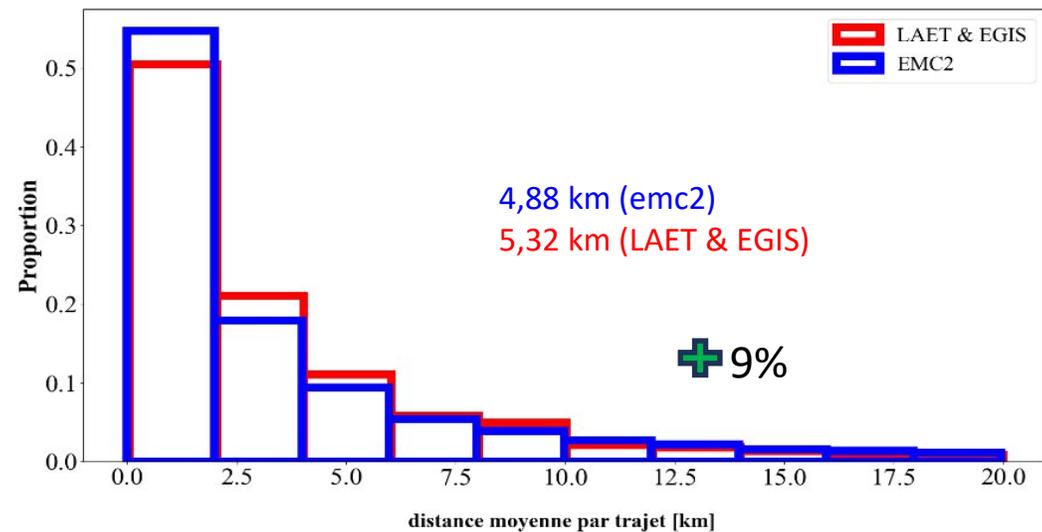
Reims (2021)

Distance moyenne par personne par déplacement



Chambéry (2022)

Distance moyenne par personne par déplacement



| Périmètres | Nombre moyen de déplacements par personne par jour | | Distance moyenne par personne par déplacement (en km) | |
|------------|--|------|---|------|
| | EMC2 | SDK | EMC2 | SDK |
| Chambéry | 4,40 | 3,67 | 4,88 | 5,32 |
| Marseille | 3,85 | 3,87 | 5,08 | 6,08 |
| Reims | 4,20 | 3,93 | 3,91 | 5,23 |
| Tours | 4,32 | 4,18 | 5,32 | 6,32 |
| Lyon | 3,92 | 4,14 | 6,36 | 6,30 |
| Paris | 4,04 | 3,91 | 4.56 | 7.05 |

| | Moyenne de l'erreur | Ecart-type de l'erreur |
|--|---------------------|------------------------|
| Nombre moyen de déplacements par personne par jour | 0.25 | 0,23 |
| Distance moyenne par personne par déplacement | 1,05 | 0,763 |



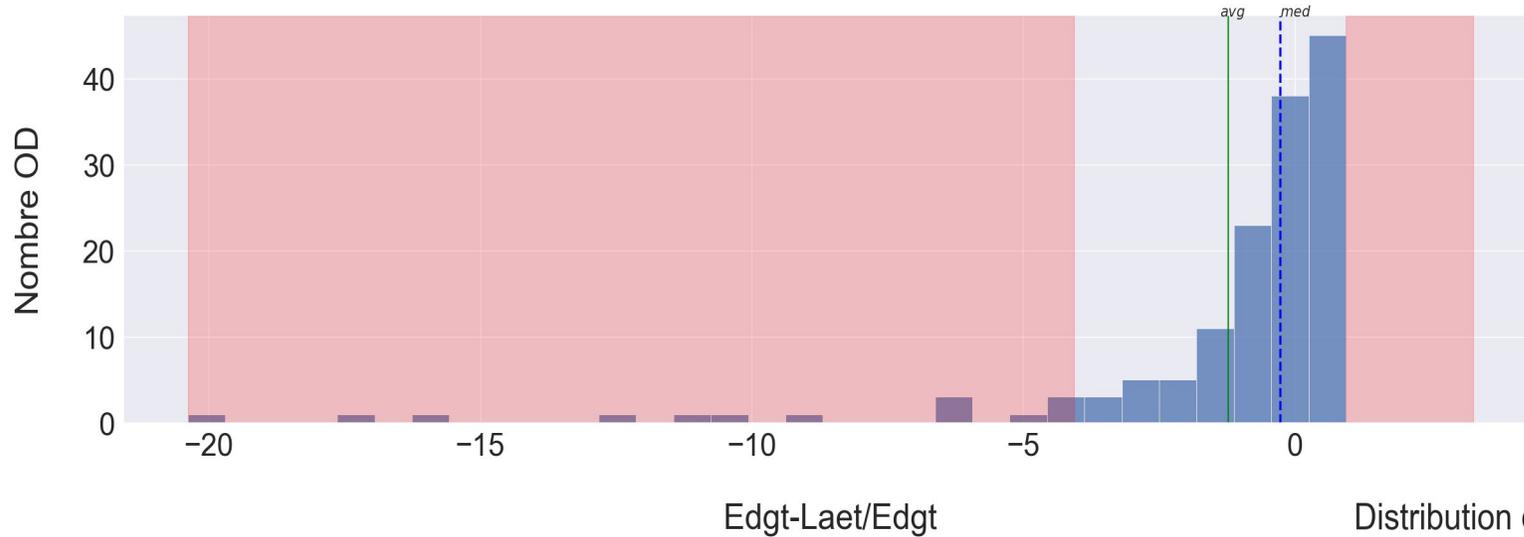
Synthèse

- Une différence relative minime pour le nombre de déplacements mais significative pour la distance
- Des distributions globalement similaires sauf pour les faibles distances (< 2,5 km)
- Transférabilité temporelle (2015-2022)
- Transférabilité spatiale (entre Reims et Paris)
- Des erreurs peu dispersées entre les différents lieux et différentes périodes

Analyses comparatives des matrices de flux (découpage D30)

Découpage 12 zones

Distribution des écarts relatifs entre Edgt & Laet à partir des effectifs brutes



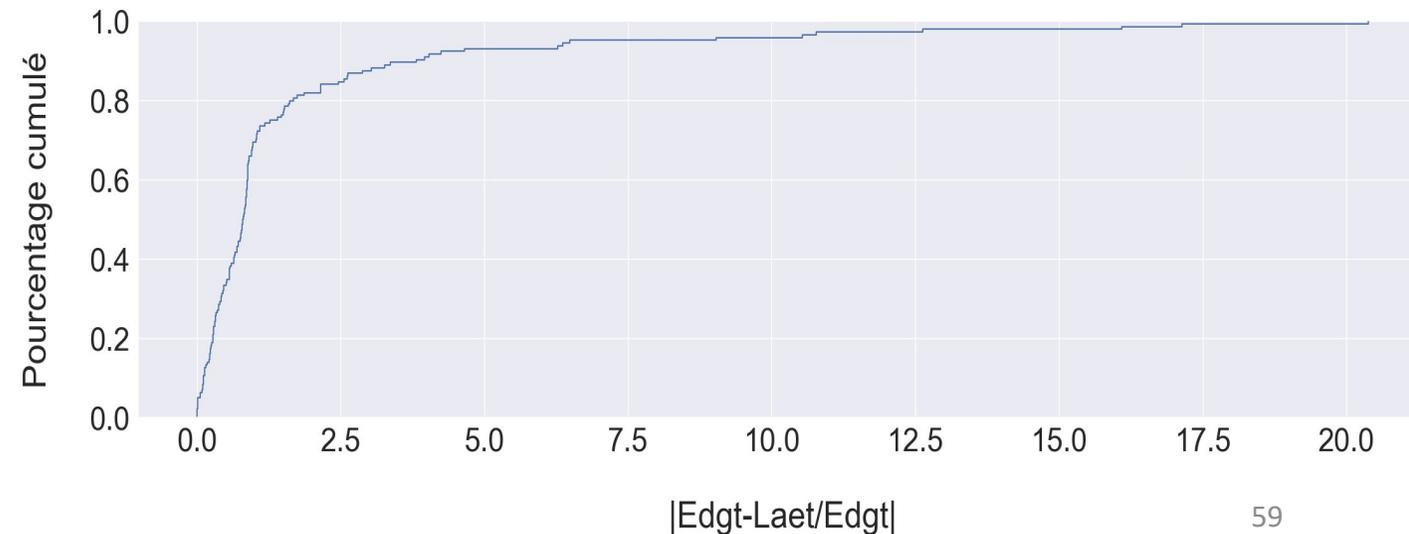
Laet et Edgt sont calculer avec la formule

$$= \frac{\sum_{j=1}^p \sum_{od} n_{od}^*}{p}$$

- o : zone origine (1 à 12)
- d : zone destination (1 à 12)
- p : nombre de jours
- n* : poids de l'individu associé au trajet

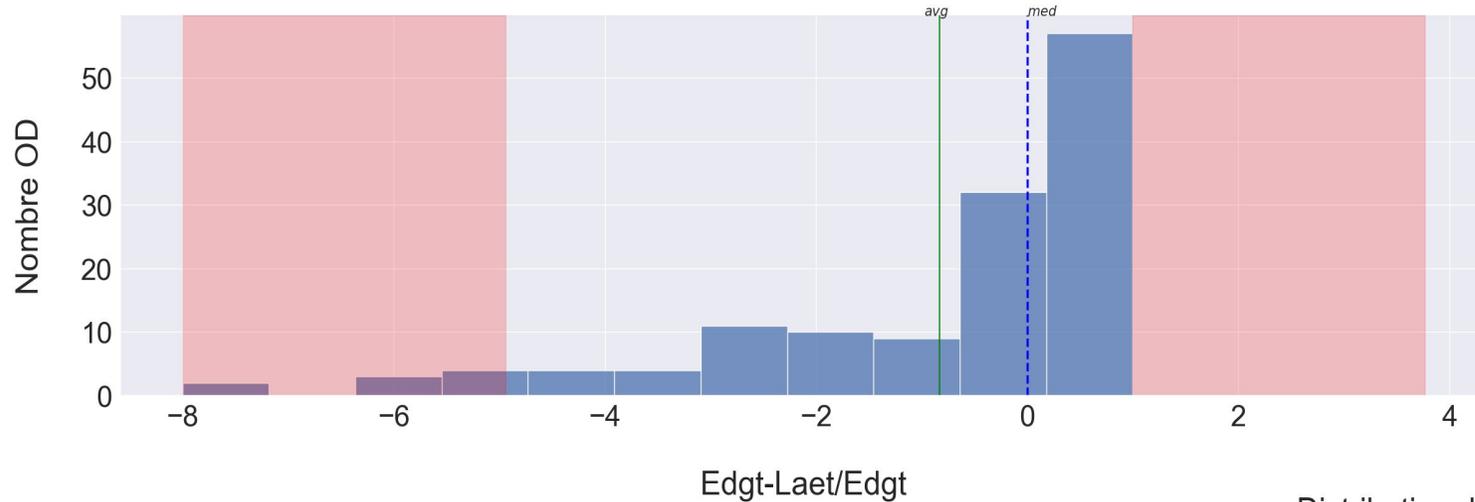
- Plus de surestimation que de sous-estimation par la méthode LAET & EGIS ;
- 60% de la distribution est entre ± 70%

Distribution des écarts relatifs entre Edgt & Laet à partir des effectifs brutes



Découpage : 12 zones

Distribution des écarts relatifs entre Edgt & Laet à partir des données normalisées



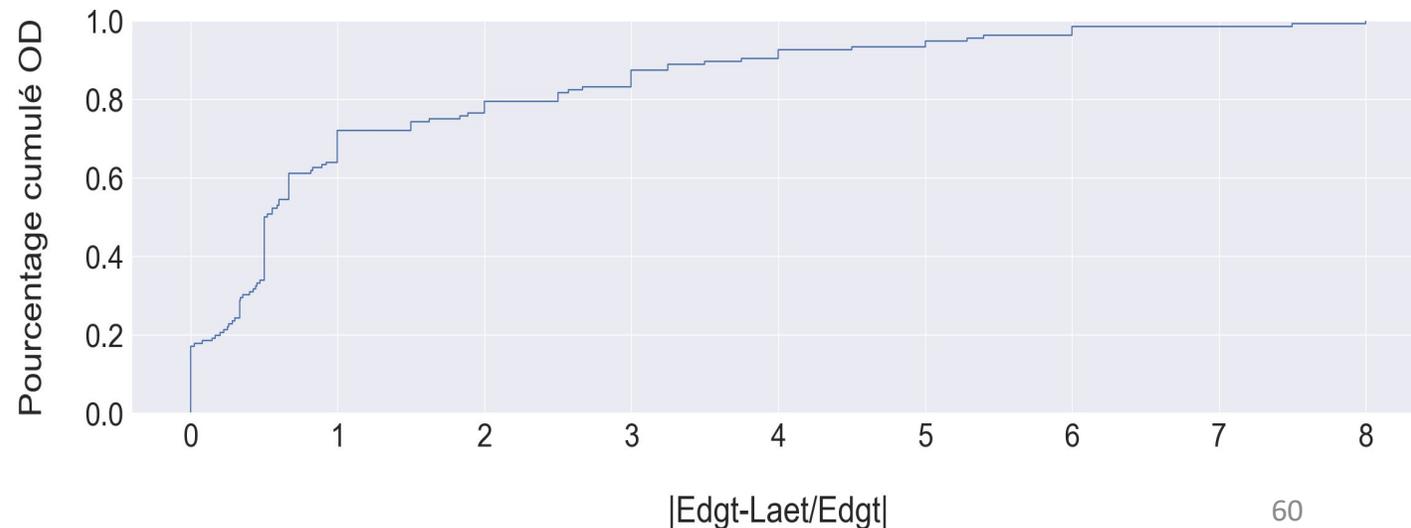
LAET et EDGT sont calculer avec la formule

$$f_{od} = \frac{f_{od}}{n_{od}}$$

- o : zone origine (1 à 12)
- d : zone destination (1 à 12)
- f: fréquence relative
- n: effectif

- Plus de surestimation que de sous-estimation par la méthode LAET& EGIS
- La majeure partie des différences (~60%) est inférieure à ± 70%
- Les différences extrêmes sont dues aux surestimations allant jusqu'à 80%, soit moins de 1%.

Distribution des écarts relatifs entre Edgt & Laet à partir des données normalisées



-  Une bonne estimation des statistiques globales (Très bien pour le nombre moyen de déplacements. Moins bien pour la distance moyenne par déplacement)
-  Des distributions assez similaires entre les données SDK et l'EDGT/EMC2 sauf pour les faibles distances (< 2.5 km)
-   Les données SDK reproduisent mieux la structure de la matrice OD que les flux en absolu (sur-estimation systématique)
-   Globalement, plus le découpage est fin moins est la correspondance avec les données EMC2

- Redressement des données (poursuite du chantier sur S2 2024)
- Détection des modes, en particulier actifs (marche/vélo) (en cours)
- Détection des motifs de déplacements grâce à la récurrence/rythme et les POI (en cours)

Merci

Contact : ouassim.manout@entpe.fr

ESTIMATION DU DÉBIT À PARTIR DE DONNÉES FCD

Rendez-vous Mobilités

23 mai 2024

SOMMAIRE

Besoins des gestionnaires

- DIR Ouest
- Rennes Métropole

Démarche exploratoire

- Problématique
- Méthodologie-Résultats
- Pistes

DIR OUEST

Présentation DIR OUEST :

- Gestion et entretien d'environ 1430 km de RN sur 7 départements dont 1265 km de 2x2 voies et plus
- Organisation territoriale : siège à Rennes et 26 Centres d'Entretien et d'Intervention répartis dans 5 districts

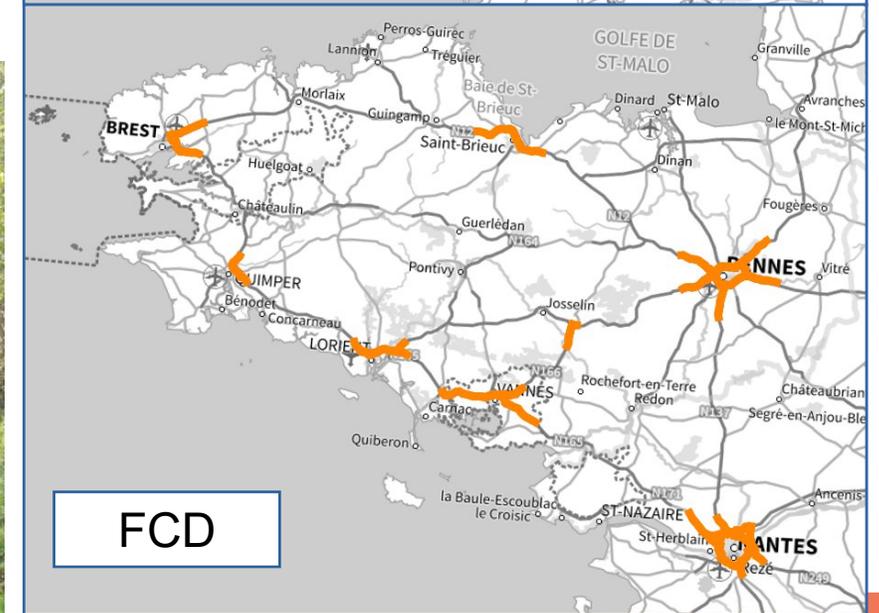
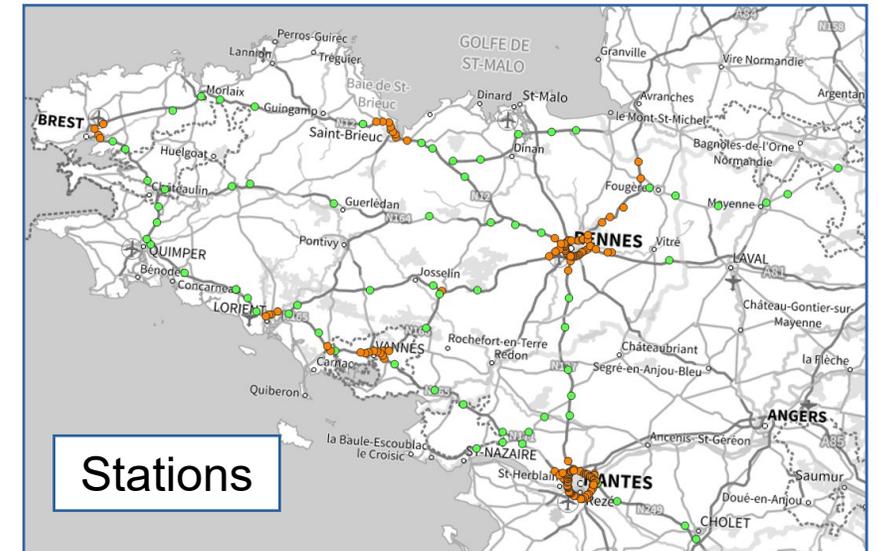
Besoins opérationnels liés aux données de trafic (Service Mobilité Trafic de la DIR OUEST) :

- Surveillance en temps réel et information des usagers : 3 Centres d'Ingénierie et de Gestion du trafic
- Analyses en temps différé : observatoire du trafic et des usages
 - Connaissance du fonctionnement du réseau routier
 - Suivi de l'évolution de la congestion (congestion récurrente, évaluation des effets de mesures de gestion du trafic,...)

DIR OUEST

Données de trafics disponibles :

- Stations de comptage : un peu plus de 200 stations permanentes dont 140 collectées en temps réel
- FCD : 620 sections pour alimenter en temps réel les traficocolors des CIGT. Fournisseur : PTV INRIX
- Capteurs Bluetooth : utilisés pour des temps de parcours →



DIR OUEST

Usages actuels (ou en cours de développement) des données :

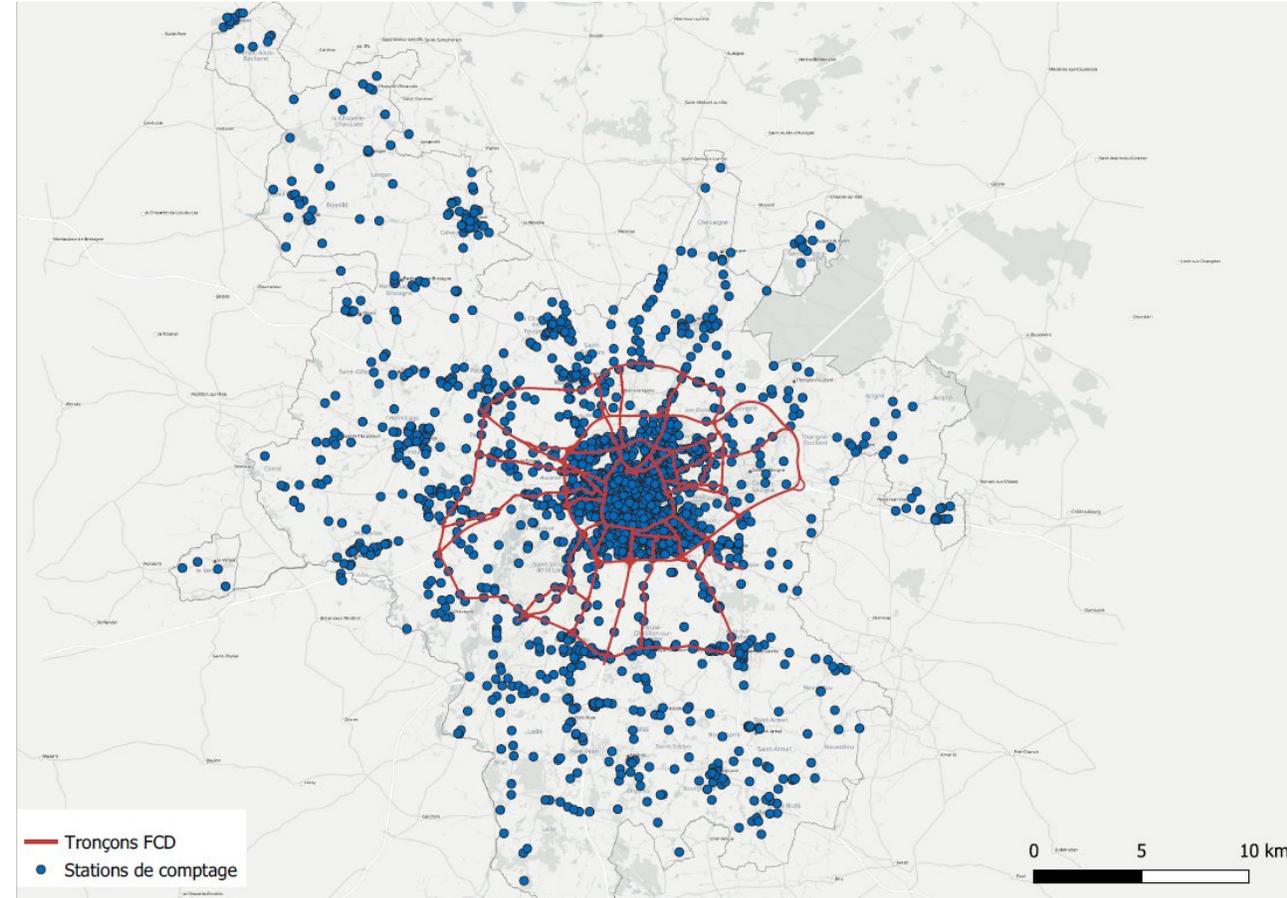
- SRDT pour les débits
- FCD pour les vitesses et temps de parcours en zones urbaines
- Bluetooth pour des temps de parcours en zones interurbaines et en approche de chantier

RENNES MÉTROPOLE

- \pm 2000 stations de comptages (débit / vitesse), peu de permanentes :
- 420 km de linéaire FCD (sur un total de 4 000 km)
- Fournisseur : Autoroutes Trafic

Usages actuels

- Débit et vitesse sur nos infrastructures routières
- Traficolor, communication (Diffusion OpenData et historisation)
- Étude avant et après aménagement



INTÉRÊT POUR L'ESTIMATION DE DÉBITS / FCD

DIR Ouest

- Aide à la détection des dysfonctionnements SRDT
- Consolidation des débits lorsque la donnée est indisponible

Rennes Métropole

- Réduire le nombre de pose de stations
- Estimer des débits sur des périodes antérieures

CONNAISSANCE DU TRAFIC ROUTIER

| | Boucle électromagnétique | FCD | Autres technologies |
|------------------------------------|---|---|---------------------|
| Débit | Oui | Non | ... |
| Vitesse / temps de parcours | Oui <i>si boucle double</i> | Oui | ... |
| Classe de véhicule | Oui <i>si boucle double</i> | Oui <i>selon l'origine des données</i> | ... |
| Avantages | Données publiques Fiabilité météorologique | Couverture spatiale Coût d'achat | ... |
| Inconvénients | Capteurs ponctuels Coût d'entretien | Données « propriétaires » Variabilité du taux de pénétration | ... |

FORMALISATION MATHÉMATIQUE SIMPLIFIÉE

Problème de **régression** :

$$y = f(X)$$

y : variable **cible**

Ici, $y =$ **débit** (véh/h)

X : variables **explicatives**

Ici, X inclut la **vitesse moyenne** donnée par les données FCD (véh/h)

f : la **relation** à trouver !

Ici, on teste **plusieurs modèles**

APPROCHE RETENUE



LISTE DES DONNÉES DISPONIBLES

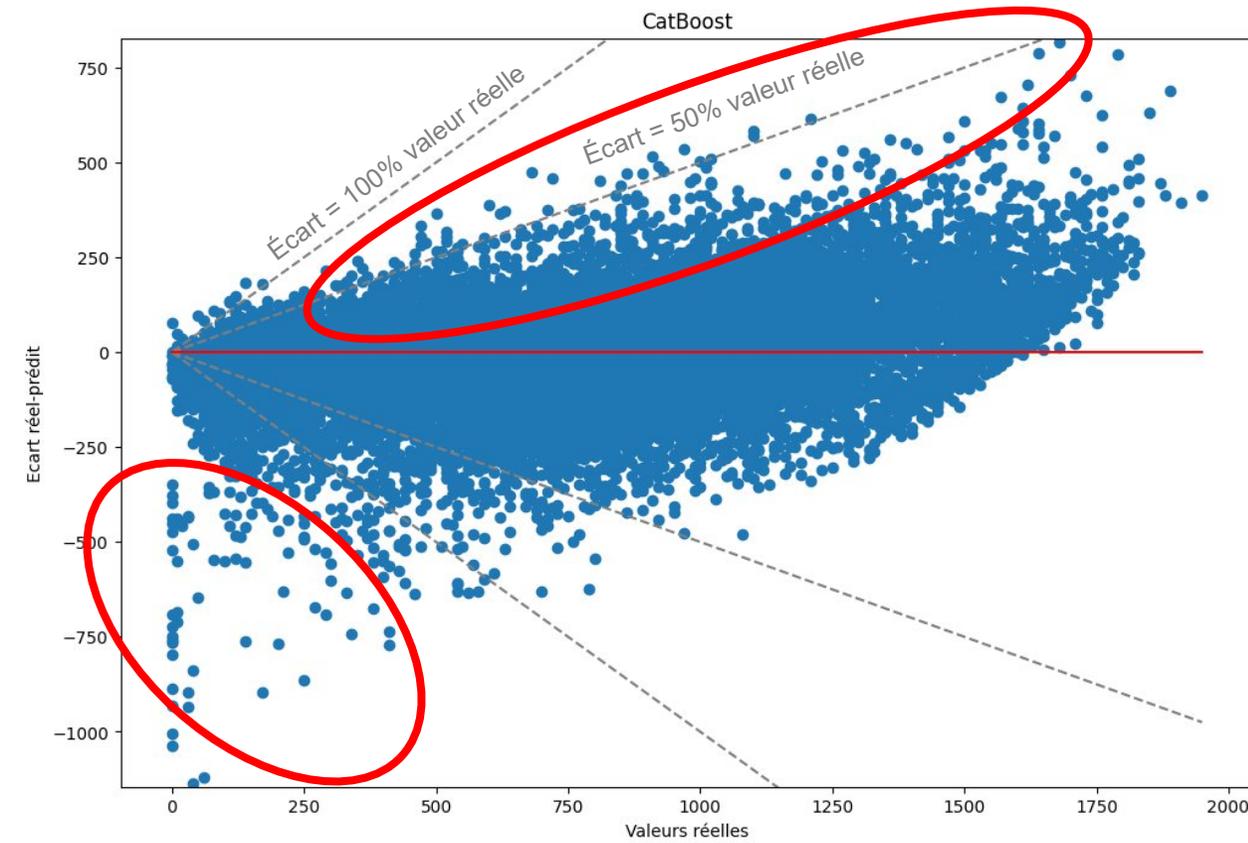
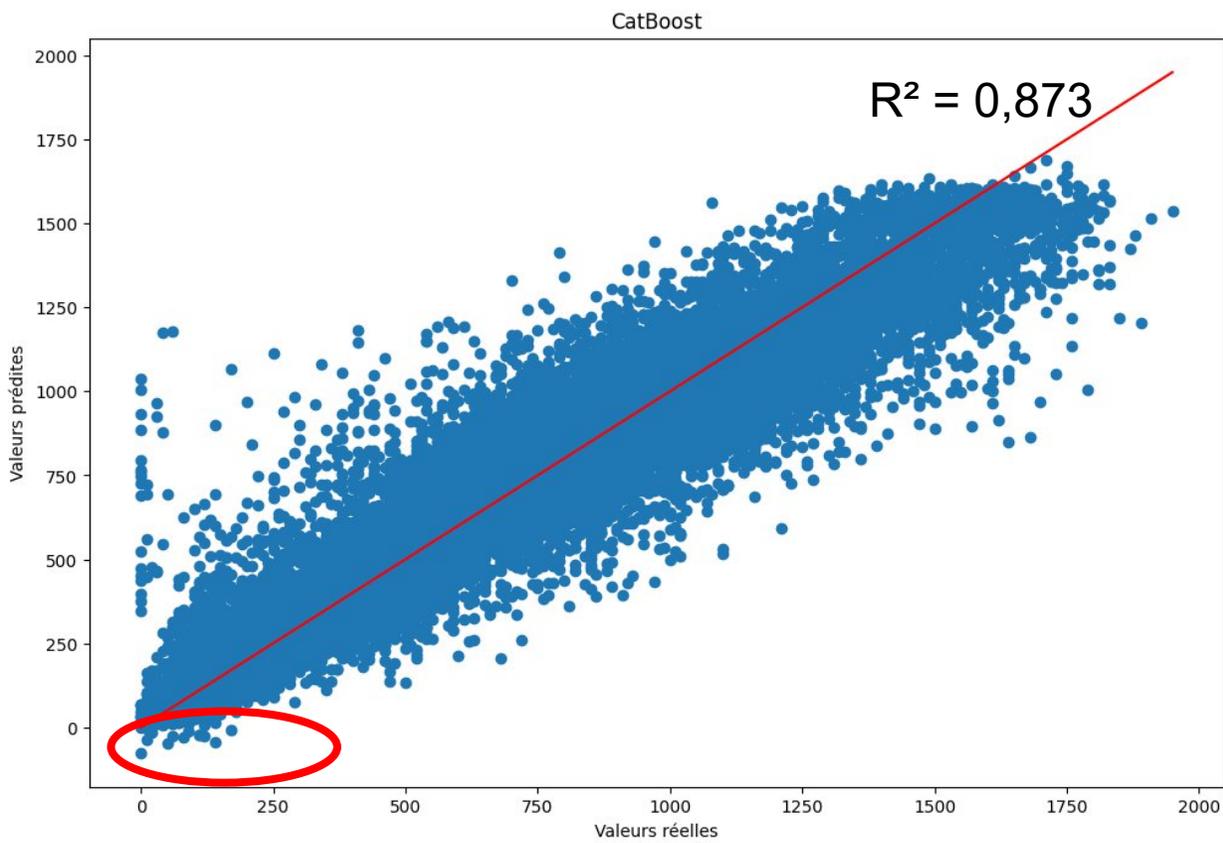
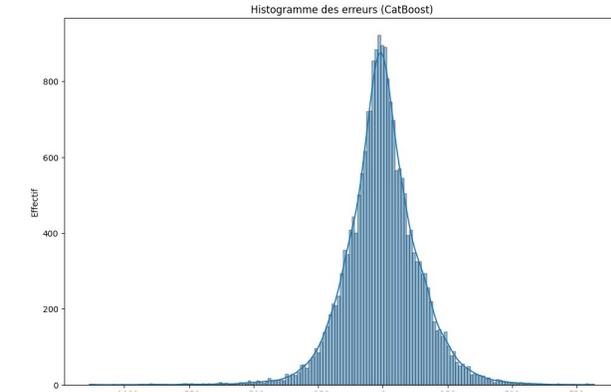
| Type de réseau | Gestionnaire | Site | Période temporelle | Débits | FCD |
|----------------|---------------------|--|---|--------|--------|
| Interurbain | DIRO | RN157 entre Rennes et Laval (2 stations : Brécé et Noyal) | ~7 mois Du 24/03/2021 au 21/10/2021 | 6 min | 6 min |
| Périurbain | DIRO | RN136 périphérique de Rennes (porte de Villejean) | ~7 mois Du 26/03/2021 au 21/10/2021 | 6 min | 6 min |
| | Rennes Métropole | RD29 | 2 ans Du 01/01/2021 au 20/03/2023 entre 5h et 22h | 6 min | 15 min |
| | | RD173 | | 6 min | 15 min |
| Urbain | Rennes Métropole | Boulevard de la Tour d'Auvergne | | 15 min | 15 min |
| | | Boulevard de la Liberté | 15 min | 15 min | |

Difficulté

PREMIERS RÉSULTATS (SITE PAR SITE)

| Type de réseau | Gestionnaire | Site | R2 | RMSE | Erreur max |
|----------------|------------------|--|------|------|------------|
| Interurbain | DIRO | RN157 entre Rennes et Laval (2 stations : Brécé et Noyal) | 0,94 | 240 | 2400 |
| Périurbain | DIRO | RN136 périphérique de Rennes (porte de Villejean) | 0,93 | 210 | 1700 |
| | Rennes Métropole | RD29 | 0,91 | 100 | 1200 |
| | | RD173 | 0,93 | 150 | 1500 |
| Urbain | Rennes Métropole | Boulevard de la Tour d'Auvergne | 0,87 | 150 | 1100 |
| | | Boulevard de la Liberté | 0,80 | 230 | 1600 |

EXEMPLE : BVD DE LA TOUR D'Auvergne



QUELQUES PISTES

- Pertinence des données FCD en entrée :
 - Heures creuses ?
 - Présence de bretelles d'insertion / de sortie ?
 - Présence de collectrices ?
 - Taille du tronçon versus fréquence d'échantillonnage : limite en milieu urbain ?
- Approche réseau à développer
- Nouveau jeu de données espéré en 2024 (Metz Métropole)

Questions/Réponses



Conclusion





Merci de votre attention