



HAL
open science

Open Data et Big Data : leurs apports dans le cadre des études de mobilité

Florence Guinamard

► **To cite this version:**

Florence Guinamard. Open Data et Big Data : leurs apports dans le cadre des études de mobilité. Gestion et management. 2015. dumas-01902694

HAL Id: dumas-01902694

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01902694>

Submitted on 4 Dec 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Master Professionnel Transports Urbains et Régionaux de Personnes (TURP)

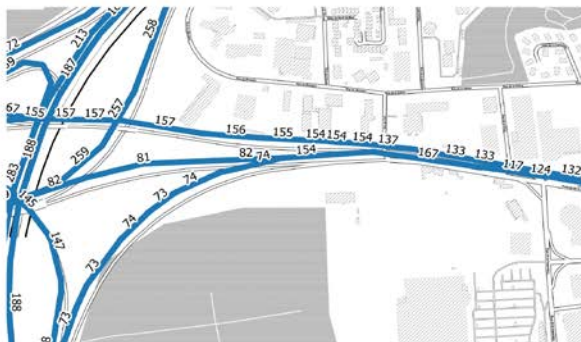
Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE)

Université Lumière Lyon 2 – Faculté de Sciences Economiques et de Gestion

■ Open Data et Big Data : leurs apports dans le cadre des études de mobilité

MEMOIRE

Août 2015



Présenté par :
Florence GUINAMARD

Sous la direction de :
Renaud PERRIN

Nom du fichier	Version	Date	Objet	Etabli par	Vérifié par
8089_04-FGU-Memoire.docx	1	24.08.15	Mémoire	Florence GUINAMARD	Christophe DIANI Renaud PERRIN

Contact : Renaud PERRIN

TRANSITEC Ingénieurs-Conseils
172 avenue Franklin Roosevelt
F-69500 BRON
T 04 72 37 94 10
renaud.perrin@transitec.net
www.transitec.net

Contact : Florence GUINAMARD

TRANSITEC Ingénieurs-Conseils
172-174, avenue Franklin Roosevelt
F-69500 BRON
T 04 72 37 94 10 F 04 72 37 88 59
florence.guinamard@transitec.net
www.transitec.net

Coordonnées personnelles :
7 rue des écoles
69580 Sathonay-Camp
T 06 22 97 82 01
florence.gd@hotmail.fr



Fiche bibliographique

[Intitulé du diplôme] Master Professionnel Transports Urbains et Régionaux de Personnes (TURP)		
[Tutelles] - Université Lumière Lyon 2 - Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE)		
[Titre] Open Data et Big Data : leurs apports dans le cadre des études de mobilité		
[Sous-titre]		
[Auteur] Florence GUINAMARD		
[Membres du Jury (nom et affiliation)] Patrick BONNEL Patricia LEJOUX		
[Nom et adresse du lieu du stage] Transitec Ingénieurs-Conseils 172-174 av. Franklin Roosevelt 69500 Bron FRANCE		
[Résumé] L'ouverture des données de transport lancée par le mouvement d'Open Data et l'arrivée sur le marché des Big Data représentent deux nouvelles sources de données utilisables dans le cadre des études de mobilité. La connaissance de l'offre et de la demande de transport est essentielle pour chaque étude de mobilité. La collecte classique de données sur la demande via des enquêtes déplacements et des indicateurs de mobilité provenant de capteurs installés sur le terrain permettent de comprendre la mobilité produite par un territoire. L'objectif est de comprendre l'apport de l'Open Data et des Big Data dans le cadre des études de mobilité. Des pistes d'utilisation, notamment sous Système d'Information Géographique sont présentées. Les limites et perspectives actuelles d'utilisation de ces nouvelles méthodes de collectes de données sont abordées.		
[Mots clés] Open Data Big Data Etudes de mobilité Système d'Information Géographique Collecte de données	Diffusion : - papier : [oui/ non] [*] - électronique : [oui/ non] [*] (* : Rayer la mention inutile) Confidentiel jusqu'au : maximum autorisé	
[Date de publication] 28.08.2015	[Nombre de pages] 116	[Bibliographie (nombre)] 2 pages

Publication data form

[Entitled of Diploma] Master Degree Diploma in Urban and Regional Passenger Transport Studies		
[Supervision by authorities] - Université Lumière Lyon 2 - Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE)		
[Title] Open Data and Big Data : their outputs for mobility studies purpose		
[Subtitle]		
[Author] Florence GUINAMARD		
[Members of the Jury (name and affiliation)] Patrick BONNEL Patricia LEJOUX		
[Place of training] Transitec Ingénieurs-Conseils 172-174 av. Franklin Roosevelt 69500 Bron FRANCE		
[Summary] The recent “Open Data policy” enabled new mobility data to be used. In the meantime, a new type of data called Big Data has emerged. These two types of data both represent new sources of available data for mobility studies and analysis purposes. Supply and demand data represent key information to every mobility studies. They are classically collected through mobility surveys and physical sensors which allow a better understanding of travel patterns and general mobility behaviours on a territory. This study aims at understanding the outputs and potentials of Open Data and Big data for mobility studies purposes. Leads and examples of use are also introduced. In particular in the form of Geographic Information System (GIS). Moreover, the emerging limits and anticipated potential uses for both these data-collecting methods are tackled.		
[Key Words] Open Data Big Data Mobility studies purpose Geographic Information System Data collection		Distribution statement : - Paper : [yes / no] [*] - Electronic : [yes / no] [*] (* Scratch the useless mention) Declassification date : maximum allowed
[Publication date] 28.08.2015	[Nb of pages] 116	[Bibliography] 2 pages

Remerciements

Mes premières pensées se dirigent vers Julie, Viviane et Fabien, membres actifs du bocal. Merci à vous, collègues et voisins d'agrafeuses pour votre écoute, votre aide, vos réponses aiguës et votre joie de vivre.

Ces mêmes remerciements s'étendent ensuite vers l'ensemble des têtes pensantes de l'espace ouvert de travail : Valérie, Thomas, Raphael, Thierry, Marie et Sébastien, ainsi qu'aux résistants du premier étage, Grégory, Ghislain, Raphael et Eric.

Un merci particulier aux trois as de la palette Transitec Ingénieurs-Conseils, Olivier, Cyril et Cyril ainsi qu'aux deux sourires du matin, Martine et Chantale.

Enfin, mes plus sincères remerciements sont pour Christophe DIANI et Renaud PERRIN pour la confiance qu'ils m'ont accordé et la richesse des renseignements que leurs remarques et conseils m'ont apporté.

D'une autre part, je tiens également à remercier Patrick BONNEL pour le temps qu'il aura accordé à la construction de ma réflexion autour du sujet qui fait l'objet de ce présent mémoire et plus globalement pour les connaissances qu'il aura su nous transmettre, à nous, Turpistes de la promotion 23, tout au long de l'année.

C'est ainsi que je souhaiterais remercier en dernières lignes, mes camarades et amis à qui je souhaite longue route dans le monde professionnel des transports de personnes.

#Turpistement

Index

CASE : Communauté d'agglomération Seine Eure

CERTU : Centre d'Etudes Techniques des Routes et des Tunnels

DIR : Directions Interdépartementales des Routes

FCD : Floating Car Data

FMD : Floating Mobile Data

GPS : Global Positioning System

HPM : Heure de Pointe du Matin

HPS : Heure de Pointe du Soir

JOB : Jour Ouvrable de Base

OD : Origine Destination

OSM : Open Street Map

PL : Poids Lourds

RD : Route Départementale

SGMAP : Secrétariat Général pour la Modernisation de l'Action Publique

SIG : Systèmes D'information Géographique

TER : Train Express Régional

VL : Véhicules Légers

VLS : Vélos en Libre-Service

Avant propos

Le présent mémoire est le fruit d'une réflexion portée autour de l'apport des Open Data et des Big Data dans le cadre des études de mobilité. Il est la conclusion d'une année de master Transport Urbain et Régionaux de Personne et de six mois de stage réalisés auprès du cabinet conseil, Transitec Ingénieurs-Conseils.

Le sujet proposé est la rencontre entre une volonté pour un bureau d'étude de comprendre les enjeux qui se traduisent derrière ces deux termes anglais souvent mal définis, et une curiosité personnelle portée sur les perspectives d'utilisation qu'ils permettraient pour apporter des solutions de mobilité sur le territoire.

Le sujet se portant initialement sur l'approfondissement des connaissances et des apports que proposent les Big Data pour les études de mobilité à l'échelle dans un cabinet conseil, il est apparu rapidement indispensable de prendre en compte les Open Data dans cette réflexion dans le but d'englober l'ensemble des nouvelles méthodes de collecte de données qui sont proposées ces dernières années et les différentes stratégies d'utilisation qui en découlent.

Pour mener à bien cette étude, une méthodologie a été mise en place afin de ne pas se perdre dans la variété des manières possible d'aborder le sujet.

Un benchmark et une recherche bibliographique ont été opérés dans un premier temps pour définir les termes et les enjeux qu'ils contiennent en termes d'utilisation possible pour un bureau d'étude.

Des entretiens individuels ont été réalisés auprès des acteurs principaux de fournisseurs d'Open Data et de Big Data pour comprendre de l'intérieur les motivations et contraintes qu'ils connaissent.

Enfin, les apports de ces deux nouvelles méthodes d'accès à la données sont mis en perspective par les possibilités théoriques d'utilisation permises et l'application concrète sur deux cas d'étude de mobilité pour les Open Data d'un côté et les Big Data de l'autre.

Les conclusions obtenues à ces premiers tests d'intégration des données sont donc à lire dans le contexte qui leur appartient et ne permettent en aucun cas de conclure sur des résultats globaux.

Cet exercice de réflexion autour de ces deux familles de données, l'une évoluant au rythme du cadre législatif français et des volontés des institutions et collectivités françaises notamment, et l'autre, en perpétuel changement au gré des nouvelles technologies et de leur capacité toujours plus forte à collecter, stocker et traiter des données en masse.

Il s'agit donc ici d'un travail à situer dans son temps et permettant de mettre en exergue les perspectives et stratégies envisageable pour un cabinet conseils dans la manière d'aborder la collecte de la donnée avec les collectivités territoriales d'une part, et les fournisseurs privés d'autre part.

Table des matières

Fiche bibliographique.....	3
Publication data form.....	5
Remerciements	7
Index.....	9
Avant propos.....	11
Introduction	15
1. La collecte des données pour les études de mobilité.....	19
1.1 Les études et les données de mobilité.....	19
1.1.1 Les études de mobilité.....	19
1.1.2 Classification des données de mobilité.....	21
1.2 La collecte classique de données.....	23
1.2.1 Les sources classiques de données.....	23
1.2.2 Limites des collectes de données classiques	27
1.3 "La révolution des données"	28
1.3.1 Open Data	28
1.3.2 Big Data.....	30
1.3.3 De nouvelles perspectives de collecte de données.....	31
2. L'Open Data et les Big Data dans les études de mobilité.....	35
2.1 L'Open Data pour les études de mobilité.....	35
2.1.1 Collecte et traitement possible des Open Data.....	36
2.1.2 Applications réalisées des Open Data dans des études de mobilité	41
2.1.3 Bilan de l'Open Data dans les études de mobilité et recommandations d'utilisation.....	54
2.2 Quels BIG DATA pour les études de mobilité ?.....	56
2.2.1 Collectes et traitements possibles des Big Data.....	57
2.2.2 Test d'utilisation des données TOMTOM.....	63
2.2.3 Recommandations pour utiliser les Big Data dans les études de mobilité.....	72
3. Bilan de l'utilisation des Open Data et des Big Data dans les études de mobilité pour un cabinet conseil	77
3.1 Les apports de l'utilisation des Open Data et des Big Data	77
3.2 Les limites d'utilisation de ces données et les perspectives possibles	78
CONCLUSION.....	81
Table des figures.....	83
Table des tableaux	85
Bibliographie	86
Annexes	89

Introduction

Les études de mobilité participent à optimiser, aménager et améliorer la qualité de l'offre de déplacements proposée par les collectivités territoriales françaises et les exploitants privés de réseaux de transports de personnes.

Parallèlement, l'actuelle ouverture des données publiques a pour objectifs de garantir la transparence et la lisibilité de l'action publique et d'être un moteur de l'innovation en favorisant le développement de nouveaux produits et services. Depuis quelques années, de plus en plus d'administrations et collectivités se sont ainsi lancées spontanément dans l'ouverture de leurs données. L'action de l'État en matière d'ouverture des données publiques est animée depuis fin 2011 par la mission Etalab placée auprès du secrétariat général pour la modernisation de l'action publique (SGMAP¹). Il s'agit ici de l'Open Data, c'est-à-dire de l'ouverture des données. Le terme peut également être employé pour définir les données ouvertes elles-mêmes, il s'agira des Open Data.

Aussi, la numérisation de nos modes de vie par l'utilisation massive d'appareils électroniques au quotidien engendre la création de données volumineuses traduisant notamment nos habitudes de déplacement. De nombreux hackathon² sont à ce titre organisés par les acteurs du transport dans le but de développer des nouveaux services pour les usagers des transports et encore une fois améliorer la qualité de service rendue. Il s'agit ici de l'utilisation des Big Data, c'est-à-dire des métadonnées produites par l'utilisation des technologies numériques.

Ces données ne sont pas récentes mais la capacité de les stocker et de les analyser représente une évolution notoire. L'ouverture des données publiques et la capacité à traiter les métadonnées générées quotidiennement composent à elles deux "la révolution des données". L'objet de ce présent mémoire est de définir de quelles manières il est possible d'intégrer les Open Data et les Big Data dans les études de mobilité à l'échelle d'un cabinet de conseil et d'en déterminer les opportunités.

Ainsi, Open Data et Big Data, quels apports pour les études de mobilité?

Dans un premier temps, il convient de définir les objectifs et les différents type d'études de mobilité réalisées par un cabinet de conseil ainsi que les données qui leurs sont nécessaires. Ensuite, les collectes classiques de données seront présentées et analysées ce qui permettra de cerner en quoi l'Open Data et les Big Data représentent une réelle opportunité pour la réalisation de ces études.

Dans un second temps un tour d'horizon des Open Data existantes et des utilisations possibles sera réalisé. Cette introduction générale des données ouvertes pour les études de mobilité sera suivie par une intégration concrète de celles-ci dans deux analyses réalisées. De la même manière, l'offre disponible actuelle en termes de Big Data sera définie puis un test d'utilisation d'un jeu de données sera testé sur deux cas d'application concrets.

Les opportunités qu'offrent ces deux types de collecte de données seront détaillées sans oublier les limites qu'elles présentent et les perspectives existantes pour un bureau d'étude comme utilisateurs d'Open Data et Big Data.

¹ Le secrétariat général pour la modernisation de l'action publique (SGMAP) est une administration de mission, qui a vocation à être la cheville ouvrière de la réforme de l'Etat, aux côtés des ministères et des autres institutions publiques. Il ambitionne d'être, au sein de l'Etat, le lieu d'expertise et d'excellence en matière de transformation des politiques publiques et des administrations" <http://www.modernisation.gouv.fr/> consulté le 18.08.2015

² Un hackathon est un événement où des développeurs se réunissent pour faire de la programmation informatique collaborative. La constitution d'équipe autour d'un projet a pour objectif de produire un prototype d'application en quelques heures. L'événement est généralement organisé par une école, par une société ou une région.

LA COLLECTE CLASSIQUE DES DONNEES POUR LES ETUDES DE MOBILITE

1

Méthodologie employée

- Recherches bibliographiques sur l'Open Data et les Big Data
- Benchmark des études de mobilité réalisées
- Présentation des méthodes de collecte classiques de données
- Parallèle entre Open Data, Big Data et données nécessaires pour les propositions de solutions offertes par un cabinet conseil en mobilité.

Limites de l'exercice

- Notions récentes limitant la littérature de référence sur l'Open Data et les Big Data
- Contexte législatif évolutif pour la vague d'ouverture des données publiques
- Evolution rapide des technologies potentielles comme sources de Big Data
- Variété des études réalisées comme réponses aux questions de la mobilité

1. La collecte des données pour les études de mobilité

L'élan d'ouverture des données des services publics et la numérisation de nos modes de vie participent tous deux à la mise à disposition de nombreuses données de transport. Ils forment deux nouveaux modes de collecte de données potentiellement utiles pour construire la base d'entrée des études de mobilité.

Afin de comprendre les potentialités qu'offrent l'Open Data et les Big Data, il convient de comprendre trois éléments de contexte :

- les caractéristiques des études de mobilité et les données qui leur sont nécessaires ;
- la méthodologie "classique" de collecte de données ;
- l'évolution que représente "la révolution des données" dans le cadre des enquêtes de mobilité.

1.1 Les études et les données de mobilité

Etudier la mobilité des personnes sur un territoire donné demande la mise à disposition de données d'entrée de base. Celles-ci portent sur la connaissance du territoire, de la population et des infrastructures dont il est question. Le panel des informations utilisées pour réaliser des études de mobilité peut se regrouper en deux familles principales : les données sur l'offre et celles sur la demande de transport.

L'objectif de la réflexion conditionne le type de données nécessaires. Il convient donc pour commencer de définir la typologie des études de mobilité pour ensuite comprendre les données qui en découlent.

1.1.1 Les études de mobilité

Les conseils en ingénierie des transports s'inscrivent dans une démarche de mise en œuvre de mesures visant à améliorer et optimiser l'offre de mobilité sur un territoire. Ces conseils et propositions se basent sur des études réalisées avant, pendant ou après un projet.

Le schéma ci-après montre la variété des temporalités et des rôles associés que peuvent prendre une étude de mobilité.

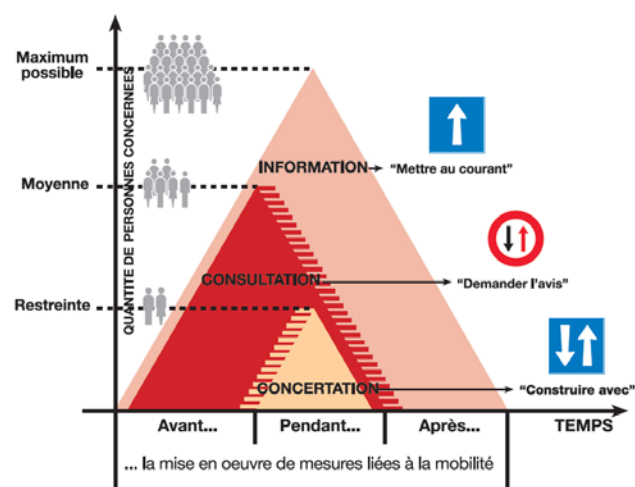


Figure 1 Rôle et inscription des études de mobilité lors de différentes phase d'un projet, réalisation Transitec Ingénieurs-Conseils.

Trois types d'études peuvent être distingués :

- **planification**, c'est-à-dire planifier à long terme la mobilité en liaison avec l'urbanisme et l'aménagement du territoire ;
- **exploitation**, c'est-à-dire organiser et optimiser le fonctionnement d'un réseau de transport ;
- **aménagement**, c'est-à-dire définir les objectifs, la composition et les impacts de celui-ci.

Le tableau suivant propose une liste d'exemple d'étude qui se cachent derrière ces trois entités :

PLANIFICATION	EXPLOITATION	AMENAGEMENT
Offre et demande de déplacements – Laxou la Sapinière (54)	Amélioration de la circulation bus - Caen (14)	Etude d'impact de la liaison A28 A13 sur le territoire de la CASE - Rouen (76)
Schéma directeur de l'implantation de véhicules électriques – Somme(80)	Etude de faisabilité d'autoroutes à vélos en centre-ville – Grenoble(38)	Projet d'implantation d'un parking en centre-ville – Voiron (38)

La saisonnalité dans lequel s'inscrit un projet définit également la méthodologie employée pour réaliser une étude de mobilité. Par exemple, la variation de flux entre la haute saison estivale des communes de bords de mer et la basse saison est un élément essentiel à prendre en considération lors de la mise en place d'une offre de mobilité sur ces communes. Aussi, il est possible de citer la variation de charges autoroutières qu'il existe lors des périodes de vacances scolaires.

La variété des modes de déplacements étudiés renforce l'éventail d'études réalisées. Si selon l'INSEE en 2012, la part modale de la voiture particulière pour les transports intérieurs de voyageurs est de 83% des voyageurs-km parcourus, l'un des enjeux majeur actuel est, en milieu urbain notamment, d'opérer un transfert modal de la voiture particulière aux modes de transport en commun et modes doux. L'utilisation du vélo ainsi que la marche à pied sont donc naturellement intégrés dans la réflexion sur la mobilité.

Enfin, les études de mobilité peuvent varier d'échelle géographique. Les flux étudiés peuvent s'analyser à l'échelle d'une région ou d'un département pour de la planification générale par exemple jusqu'à un maillage fin à l'échelle d'un quartier ou d'un îlot pour des études de circulation et de trafic détaillées.

Ainsi, les études de mobilité regroupent un ensemble varié d'études possibles basées sur trois éléments :

- temporalité de l'étude face au projet étudié : avant, pendant et après projet ;
- objectif de l'étude : grandes thématiques de déplacements avec transversalité possible entre planification, exploitation et aménagement ;
- caractéristiques des flux étudiés : fréquence et temporalité des flux, modes de déplacements et échelle géographique.

1.1.2 Classification des données de mobilité

La variété d'études réalisées induit une diversité importante de données utilisées. Il est possible dans un premier temps de distinguer les données portant sur :

- l'offre de transport ;
- la demande de transport.

Selon Philippe AYOUN³, on peut parler d'offre et de demande d'infrastructure de transport pour définir ces termes.

L'offre d'infrastructure est définie par "la disponibilité de celle-ci, dans une plage donnée de l'espace-temps, sous certaines conditions d'accès (techniques ou relatives à la sécurité)" tandis que la demande d'infrastructure résulte directement de la demande de transport qui "traduit le souhait des usagers d'aller à un point A à un B, à des conditions données de délais, de prix, de qualité de service, de confort et fiabilité"

Dans son texte, l'économiste expose la demande comme sensible à certains attributs de l'offre que sont par exemple : la vitesse, la sécurité et le coût d'exploitation.

Cet extrait de l'annexe 1 regroupant l'ensemble des principales données utilisées classées selon la logique d'offre et de demande dans chaque catégorie, montre la variété du format qu'elles prennent.

Tableau 1 Classification des données utilisées lors pour les études de mobilité par l'offre et la demande de transport (extrait)

FAMILLE DE DONNEES	OFFRE	DEMANDE
Réseau viaire	Nombre de voies de circulation (1)	Trafic moyen journalier annuel (2)
Transport en commun	Horaires (3)	Données billettiques (4)
Vélo libre-service	Borne de vélo en libre-service (5)	Nombre de vélos emprunté en temps réel (6)

- (1) Le **nombre de voies de circulation** est une donnée descriptive numérique.
- (2) Le **trafic moyen journalier annuel** est une donnée statistique basée sur des données de comptages.
- (3) Les **horaires** d'une ligne de transport en commun relèvent d'une grille horaire établie, c'est une donnée descriptive à analyser dans un ensemble.
- (4) Les **données billettiques** sont extraites des ventes réalisées de titre de transport, elles sont anonymisées pour respecter le cadre juridique auxquelles elles répondent.
- (5) Les **bornes de vélo en libre-service** correspondent à des données théoriques géo-localisées.
- (6) Le **nombre de vélos empruntés en temps réel** correspond à des données évolutives en fonction de l'usage du mode de transport dont il est question.

Ainsi, classer les données utiles pour les études de mobilité peut se faire par l'offre ou la demande, puis par catégorie de déplacements en sous-catégorie ou par le type de données dont il est question comme le montre la

³ Ingénieur en chef des Ponts et chaussées et Chef du service des études économiques et générales au Réseau Ferré de France (RFF), "Gestion d'une infrastructure de transport"

figure suivante extraite de la thèse de Catherine BOUTEILLER⁴ à laquelle il semble intéressant de rajouter la notion de données statiques et de données dynamiques :

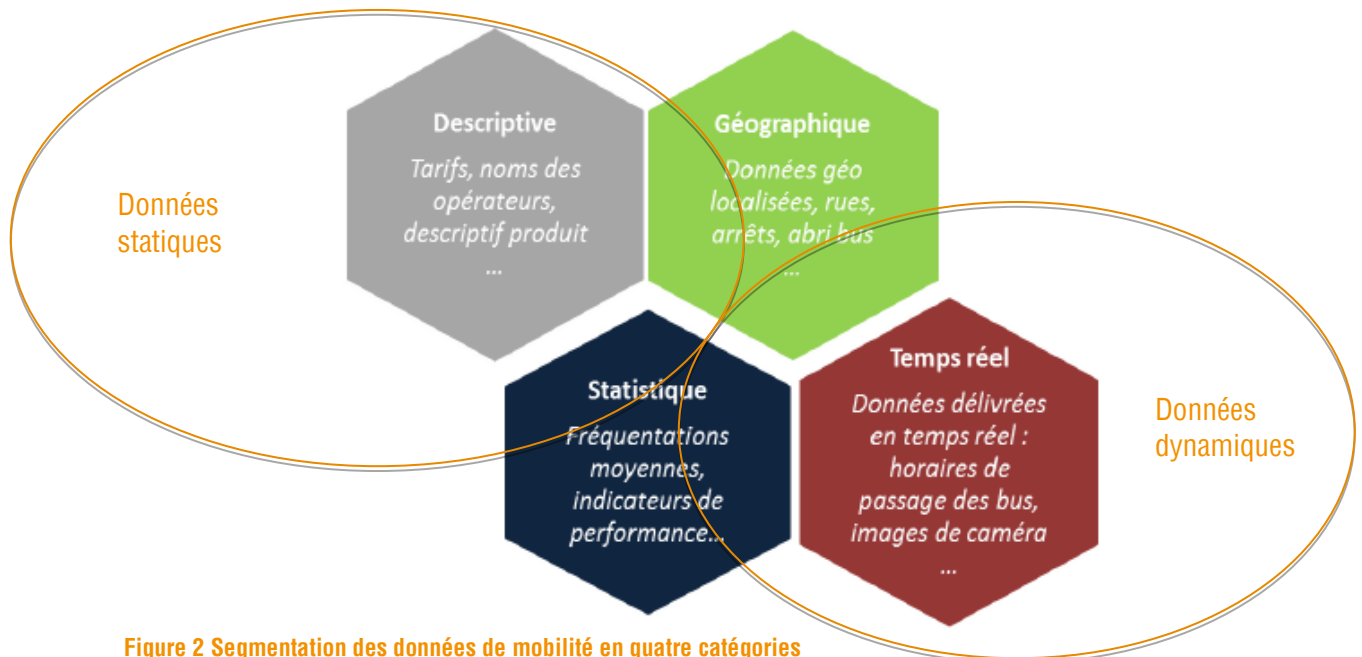


Figure 2 Segmentation des données de mobilité en quatre catégories

Finalement, les données utilisées pour les études de mobilité sont nombreuses. Elles peuvent se classer de plusieurs manières :

- offre et demande de transport ;
- descriptive, géographique statistique et temps réel ;
- statiques et dynamiques.

⁴ BOUTEILLER (2015), Différenciation tarifaire dans les réseaux de transports urbains et interurbains de voyageurs : quels apports pour les services publics de transport et l'aménagement?, thèse Doctorat de Géographie, Aménagement, Urbanisme, Université lumière Lyon 2, Laboratoire d'Economie des Transports.

1.2 La collecte classique de données

Collecter l'ensemble des données utiles pour réaliser une étude de mobilité est la première étape nécessaire si celles-ci n'ont pas été délivrées par le commanditaire en complément du cahier des charges.

Deux notions sont à prendre en compte :

- il faut dimensionner au plus juste les besoins de données ;
- il faut définir le processus de collecte de données.

La manière dont ces deux notions sont abordées est un des éléments décisif pour le bureau d'étude.

La collecte de données est généralement l'objet d'un consensus entre le commanditaire d'une étude de mobilité et le bureau de conseil qui la réalise. Les informations nécessaires pour répondre à une question ou un projet ne sont pas toujours facilement identifiables. Le rôle du bureau de conseil commence donc lors de la réponse à l'appel d'offre par la définition de la méthodologie employée et les données de bases qui seront traitées.

Pour comprendre l'apport que l'utilisation des Open Data et des Big Data peut représenter, il est nécessaire dans un premier temps de dresser un état des lieux des méthodes classiques de collecte de données puis d'en faire ressortir les avantages et inconvénients.

1.2.1 Les sources classiques de données

Les sources classiques de données de mobilité sont de trois ordres :

- **les données informatives** sur l'offre de transport transmises par la collectivité territoriale, l'exploitant du réseau de transport ou disponibles publiquement ;
- **les données socio-économiques** ayant pour objectif de dresser un portrait sur les habitudes de déplacements à un moment et lieu délimités ;
- **les indicateurs de mobilité** basés sur des récepteurs d'information directement intégré au terrain constituant une base solide pour définir les caractéristiques de la demande de transport.

Il sera donc distingué les sources classiques de données de mobilité sur l'offre de transport puis sur la demande de transport.

Données sur l'offre de transport

Les données théoriques sur l'offre de transport sont généralement transmises directement par la collectivité territoriale porteuse du projet ou l'exploitant du réseau de transport en question. De nombreux éléments sur l'offre de transport sont déjà disponibles publiquement.

La première source disponible pour observer l'offre de transport est le terrain lui-même. Effectuer une visite terrain permet d'assimiler les caractéristiques du territoire étudié dans son ensemble. Cela permet aussi de comprendre les causes des phénomènes quantifiés. Cette information permet d'avoir un premier avis sur l'objet de l'étude. On ne peut cependant pas réellement parler de données de mobilité.

Les sources classiques de données sur l'offre de transport varient en fonction du mode dont il est question. Par exemple, si pour les réseaux de transport en commun, les données d'offre de transport sont transmises directement ou indirectement par l'exploitant du réseau, la gestion d'autres modes ou infrastructures de transport peuvent être répartis entre plusieurs acteurs.

Ainsi, le réseau routier, par exemple, est réparti entre différents acteurs publics et privés selon le type de route dont il est question :

- les voies communales appartiennent aux communes ;
- les routes départementales appartiennent aux départements, c'est le conseil départemental qui prend les décisions à leur sujet ;
- les routes nationales appartiennent à l'Etat au ministère chargé des transports par les directions interdépartementales des routes (DIR) sous autorité de la direction générale des infrastructures, des transports et de la mer, leur rôle et la gestion et la réalisation d'étude de projets neufs ;
- les autoroutes concédées appartiennent à l'Etat qui en confie pour une durée déterminée, le financement, la construction, l'entretien et l'exploitation à des sociétés concessionnaires d'autoroute en contrepartie de la perception d'un péage.

Dans ce cas, réaliser un diagnostic d'un territoire avec différents niveaux de réseau routier nécessite une étape d'assemblage après réception ou recherche des éléments souhaités.

Données sur la demande de transport

Les données sur la demande de transport sont collectées de deux manières différentes. Dans un premier temps par la mise en place d'enquêtes de mobilité permettant d'extraire des données socio-économiques et dans un second temps par l'utilisation d'indicateurs de mobilité souvent sous la forme de variables de trafic.

1. Les données socio-économiques :

Pour observer les comportements de déplacements des habitants d'un territoire, plusieurs types d'enquêtes sont mises en places :

- Enquête Nationale Transport ;
- Enquête Ménages-Déplacements et Enquête Globale Transport ;
- Enquête Déplacements Villes Moyennes et Enquête Déplacements grand Territoire.

Parmi celles-ci, certaines ont une méthodologie labélisée "standard CERTU". En effet, dans le but de pouvoir comparer ces enquêtes entre elles, les enquêtes déplacements ont fait l'objet d'une mise au point avec le "standard Certu"⁵ définissant la méthode à suivre pour trois types d'enquête et permettant d'homogénéiser non seulement la méthodologie de réalisation des enquêtes, mais également les résultats et indicateurs en découlant:

- les Enquêtes Ménages-Déplacements ;
- les Enquêtes Déplacements Villes Moyennes ;
- les Enquêtes Déplacements grand Territoire.

L'objectif est de présenter les enquêtes déplacements "standard CERTU" comme décrivant la mobilité quotidienne des personnes habitant dans un périmètre. Leur comparaison est ainsi permise dans la limite de l'évolution dans le temps et dans l'espace de l'objet de ces enquêtes.

⁵ CERTU (2013), Les enquêtes déplacements "standard CERTU" Enquête Ménages-Déplacements, Enquête Déplacements Villes Moyennes, Enquête Déplacements Grand Territoire, Note de présentation, Centre d'étude sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

Ces données sont l'une des sources principales pour les études de mobilité à une large échelle. Basées sur un échantillon prédéterminé, elles permettent de comprendre les habitudes de déplacements d'un territoire à une année donnée. Les informations fournies par ces enquêtes sont de divers ordres (motorisation du ménage, occupation et pratiques de déplacements, déplacement effectué la veille avec origine et destination, la durée, le mode utilisé et le motif ainsi qu'une opinion sur les différents modes de transport présents sur le territoire enquêté). La collecte des données conduit à l'obtention de cinq fichiers : ménage, personne, déplacements, trajet et opinion.

2. Les indicateurs de mobilité :

Les habitudes de mobilité sont essentielles à prendre en compte mais connaître l'impact de ces habitudes sur la fluidité des flux de déplacement l'est tout autant. A ce titre, les indicateurs de mobilité permettent de quantifier une part de la mobilité.

Selon l'étude DATA PLUS⁶ réunissant l'ensemble des références trouvées sur le sujet du recueil de données depuis les années 90, la liste suivante de variable du trafic peut être dressée :

- caractéristiques fondamentales du trafic ;
- classification des véhicules ;
- mouvements tournants et changements de voie ;
- reconstitution de matrices O/D ;
- détection automatique d'incidents (DAI) ;
- longueurs de queues et saturation ;
- estimation des temps de trajet ;
- détection de piétons ;
- détection des conditions météorologiques.

Afin de réaliser ces différentes analyses, de nombreuses techniques de recueil de données sont également présentées dans le rapport :

- capteurs à boucles ;
- magnétomètres ;
- capteurs acoustiques ultrasons ;
- capteurs optiques ;
- capteurs micro-ondes et radars ;
- capteurs de pression ;
- capteurs vidéo ;
- lecture de plaques minéralogiques ;
- fusion de données ;
- véhicules "traceurs" ;
- la "chaîne" du recueil de donnée.

L'objectif est donc de comprendre quelles techniques de collecte de données sont utilisées pour quels indicateurs de de circulation du trafic dans les études réalisées par un bureau d'étude.

⁶ PREDIT (1999), DATA PLUS Etude prospective dans le domaine du recueil de données de trafic, rapport d'étude, Programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres, collection du Certu.

D'après un benchmark des différentes études de mobilité réalisées par Transitec Ingénieurs-Conseils, les sept indicateurs de mobilité les plus couramment utilisés sont les suivants, voir présentation détaillée de en annexe 2 :

	OBJET DU RECUEIL	EXEMPLE	METHODE DE COLLECTE DE DONNEES CLASSIQUE
Indicateur 1 Comptage en section	Quantifier le nombre de véhicules sur un axe routier sur une semaine complète, en distinguant les sens de circulation et le type de véhicules (Véhicules Légers (VL), Poids Lourds (PL)). Le détail de données est au ¼ d'heure, à la ½ heure ou encore sur une heure.	Comptage du centre-ville de Caen (14)	Comptage automatique par boucles inductives, tubes pneumatiques, radar, ...
Indicateur 2 Comptage directionnel au carrefour	Déterminer aux périodes de pointe (en général 2x2H) l'ensemble des mouvements directionnels (tout droit, tourne-à-gauche, tourne-à-droite, demi-tour,...) au sein d'un même carrefour, en séparant les différents modes de déplacement, afin de connaître la charge d'un carrefour et de vérifier sa capacité à écouler l'ensemble du trafic qui le traverse.	Comptage directionnel du carrefour av. Stalingrad à STAINS (93)	Comptages manuels ou par caméra
Indicateur 3 Enquête cordon	Déterminer la matrice origine-destination du trafic qui entre et qui sort du cordon en distinguant (VL, PL, bus et deux roues motorisées)	Enquête cordon de LAXOU LA SAPINIERE (54)	Enquête par relevé des plaques minéralogiques
Indicateur 4 Enquête Origine Destination	Connaître sur une période donnée(en général 2x2heures), l'origine et la destination des flux motorisés empruntant l'axe en distinguant VL et PL, ainsi que d'autres données caractérisant le flux (fréquence par exemple)	Etude de circulation de Romans (26)	Enquête Ménages Déplacements ou enquêtes origine-destination par interview (aux feux par exemple)
Indicateur 5 Mesure temps de parcours	Mesurer le temps de parcours moyen en période de pointe pour relier un point A et un point B en voiture. Il est distingué temps de parcours individuel et temps de parcours moyen.	Liaison A89-RD385 à Belmont d'Azergues (69)	Relevés in situ
Indicateur 6 Taux d'occupation	Connaître le taux d'occupation et la rotation de l'offre de stationnement du territoire donné.	Enquête stationnement du centre-ville de Bourges (18)	Relevés in situ
Indicateur 7 Taux de rotation	Rapport entre le nombre de véhicules relevés en stationnement sur places autorisées, et le nombre de places autorisées	Enquête stationnement du centre-ville de Bourges (18)	Relevés in situ

Tableau 2 Les sept principaux indicateurs de mobilité

1.2.2 Limites des collectes de données classiques

Données sur l'offre de transport

D'après la variété d'acteurs qu'il est possible de rencontrer pour une même étude, il est aisé de comprendre la complexité pour compiler les données nécessaires.

Au-delà de données sur l'offre de transport directement exploitables sur tableur ou sur logiciel de Système d'Information Géographique (SIG), de nombreuses informations sur l'offre de transport sont déjà disponibles. Cependant, elles prennent généralement la forme d'informations à visée commerciale et demandent un premier traitement avant de pouvoir les utiliser comme base de données.

Exemple : offre en termes de dessertes ferroviaires d'une gare. Il est nécessaire de consulter chaque fiche horaire affiliée à la gare en question depuis le portail dédié aux usagers des transports ferroviaires.

Données sur la demande de transport

Les données socio-économiques :

Les enquêtes de mobilité permettant de dresser le portrait des déplacements d'un territoire comportent certains biais statistiques à ne pas exclure dans la lecture de ces données.

Bien que l'échantillon des individus enquêtés soit travaillé pour que la représentativité des résultats soit la plus proche de la réalité, seuls les individus enquêtés pèsent sur les résultats de l'enquête. En l'espèce, les déplacements occasionnels tels que les flux touristiques, dont l'importance n'est pas négligeable sont omis de ces enquêtes.

Les indicateurs de mobilité :

Les techniques présentées précédemment mises en place pour fournir des données d'indicateurs de mobilité sont généralement coûteuses.

Les collectes classiques de données permettent d'obtenir des informations à la fois sur l'offre et sur la demande de transport. Pour connaître la demande de transport sont réalisées des enquêtes de mobilité ou utilisés des indicateurs de mobilité.

Les principaux indicateurs de mobilité utilisés à l'échelle du bureau d'étude sont : le comptage en section, le comptage directionnel au carrefour, l'enquête cordon, l'enquête origine destination, la mesure des temps de parcours et en matière de stationnement le taux d'occupation et le taux de rotation réalisé in situ.

Si ces méthodes de collectes de données sont fiables elles comportent néanmoins des limites quant à la représentation de la réalité qu'elles induisent ou le coût de mise en place qu'elles nécessitent. Les Open Data et Big Data représentent peut-être une opportunité pour s'affranchir de ces limites

1.3 "La révolution des données"

Les méthodes classiques de collecte de données présentées précédemment pour définir l'offre et la demande de transport ne sont désormais plus les seuls moyens d'accès aux données de mobilité disponibles.

L'ouverture des données publiques motive les collectivités territoriales à rendre public de nombreux renseignements liés au transport sur leur territoire. La quantité massive de données générées tous les jours par la numérisation de nos modes de vie renforce l'idée de "révolution de la donnée". L'information est jugée facile d'accès, de qualité et de quantité suffisante pour être utilisée dans les études de mobilité. Trop souvent confondues, ces deux nouvelles sources de collecte de données que sont les Open Data et les Big Data doivent cependant être distinguées. L'une répond au terme de "révolution des données" par la nouvelle forme de mise à disposition de celles-ci, tandis que l'autre répond à ce phénomène suite à l'évolution technologique induite permettant de traiter des données en masse et d'en tirer une information précise.

Il convient donc de comprendre en quoi l'ouverture des données c'est-à-dire l'Open Data et les Big Data participent toutes deux à une véritable "révolution des données" dans le monde de la recherche et des professionnels de la planification, de l'exploitation et de l'aménagement des transports et du territoire.

1.3.1 Open Data

Le terme "Open data" fait référence à l'ouverture et au partage des données publiques. C'est-à-dire mettre à disposition de tous les citoyens, sur Internet notamment, toutes les données publiques brutes qui ont vocation à être librement accessibles et gratuitement réutilisables.

Juridiquement, en France et concernant les transports, les données récoltées dans le cadre d'une délégation de service public peuvent être demandées dans la limite de ne pas porter atteinte au secret en matière commerciale et industrielle.

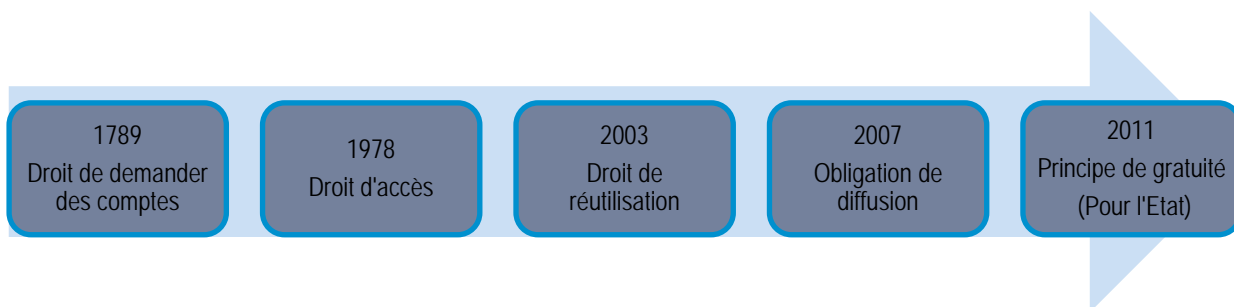


Figure 3 Evolutions législatives sur l'ouverture des données en France

Concrètement, la mise à disposition des données potentiellement utiles pour les études de mobilité est orchestrée par l'évolution du cadre juridique français. Le rapport Jutand notamment, remis en Mars 2015⁷, reprend l'ensemble des enjeux liés à l'ouverture des données et pose les bases d'un cadre légal. Les données ouvertes sont stockées et téléchargeables sur des plateformes généralement entièrement libres d'accès.

⁷ Rapport remis en Mars 2015 au secrétaire d'Etat chargé des Transports, de la Mer et de la Pêche "Ouverture des données de transport", Comité présidé par Francis Jutand.

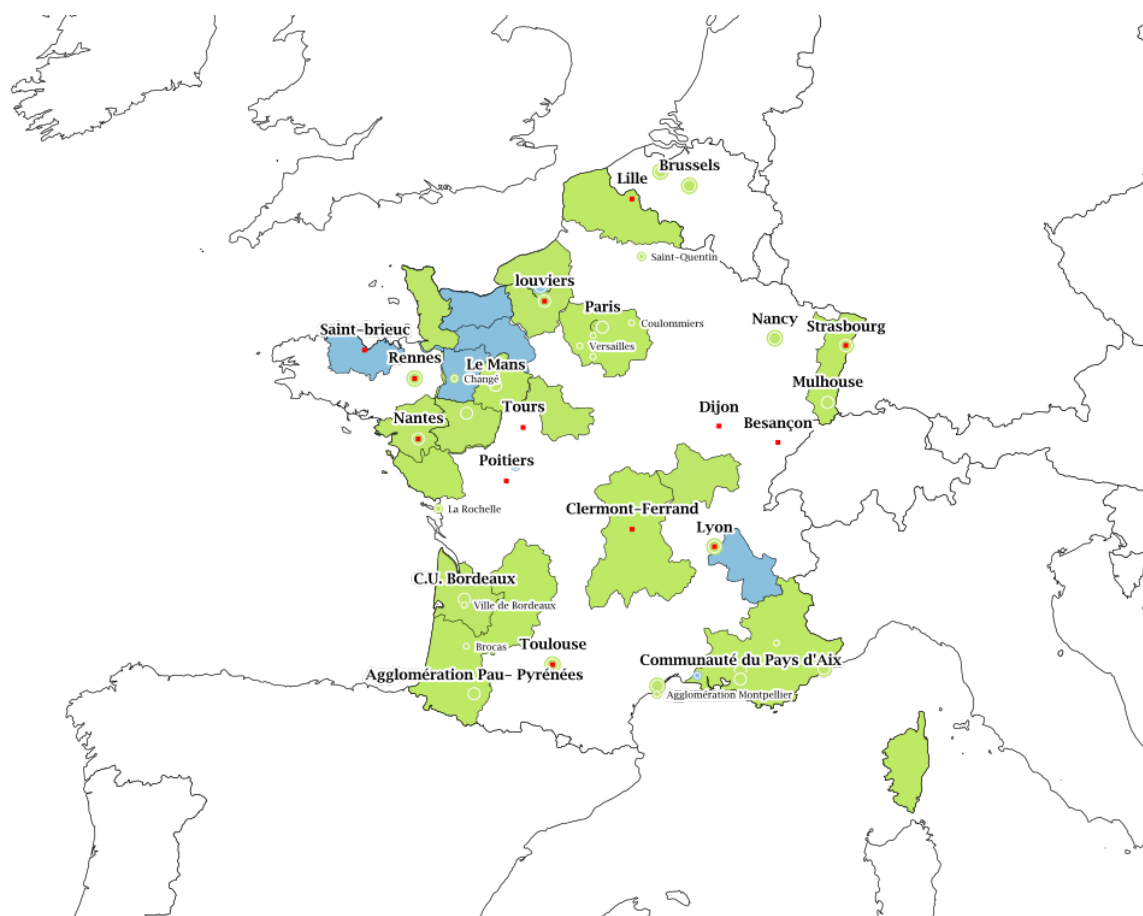


Figure 4 Ouverture des données en France : les collectivités territoriales partageant leurs données. Source Libertic

Ainsi, en 2014, ont été recensées une cinquantaine de collectivités territoriales françaises⁸ lancées dans une démarche d'ouverture des données existantes. Si à la base cette initiative était motivée par l'effet de transparence induit aux yeux des citoyens, les nombreux services innovants permis par la réutilisation des données est aujourd'hui l'un des principales moteurs de cette vague d'ouverture.

En matière de mobilité, l'ouverture des données en cours répond donc aux objectifs fixés par la directive européenne 2007/2/CE du 14 mars 2007, dite directive Inspire dont l'enjeu est de favoriser la protection de l'environnement. D'après ce texte, il est question de permettre la mise en place de "un ensemble de services d'information disponibles sur Internet, répartis sur les sites web des différents acteurs concernés, et permettant la diffusion et le partage de données géographiques"⁹. La directive s'applique aux données géographiques détenues par les autorités publiques à la condition que ces données soit au format électronique et qu'elles renvoient à l'un des 34 thèmes ciblés dont les réseaux de transport figurent.

L'objet de ce présent mémoire est donc de comprendre quels réels apports découlent de cette ouverture des données de transport dans le cadre des études de mobilité réalisées par un bureau d'étude. Il s'agira d'identifier le type de données disponibles et de proposer des pistes de réutilisations possibles.

⁸ CEREMA, l'Open Data en collectivité à la lumière des données de mobilité, Collection/Connaissances Certu

⁹ <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-directive-europeenne-Inspire-de.html>

1.3.2 Big Data

Le terme Big Data¹⁰ sera employé pour définir les métadonnées¹¹ produites par l'ensemble des appareils numériques.

D'après la note d'analyse¹² de Marie-Pierre HAMEL et David MARGUERIT du commissariat général à la stratégie prospective du premier ministre, Big Data peut être défini comme d' "énormes volumes de données structurées et non structurées, difficilement gérables avec des solutions classiques de stockage et de traitement. Ces données proviennent de sources diverses et sont (pour la plupart) produites en temps réel."

Chaque jour, il est produit 2.5 trillions d'octets de données¹³. Les sources de ces données sont multiples : capteurs utilisés pour collecter des informations climatiques, traces laissées sur les réseaux sociaux, enregistrements suite à des actes de paiement ou encore les signaux GPS des téléphones mobiles et des systèmes embarqués par les véhicules.

Un exemple concret permet d'illustrer la variété des sources possibles de données de mobilité

Tableau 3 Exemple source Big Data et Open Data

Un usager lors de son déplacement domicile-travail peut alimenter de nombreuses bases de données			
Déplacement	Mode utilisé	Données relatives	Big Data ou Open Data?
Domicile – Gare ferroviaire de départ	Voiture personnelle	Données GPS du système embarqué du véhicule	Big Data
		Taux de motorisation de la commune du domicile	Open Data
Gare ferroviaire de départ – Centre-ville du lieu de travail	Train Express Régional (TER)	Données GPS du smartphone Données créées par l'utilisation des réseaux sociaux	Big Data
Gare ferroviaire d'arrivée – Rue du lieu de travail	Vélo en Libre-Service (VLS)	Capacité du parc de VLS modifiée	Open Data
Rue du lieu de travail – Lieu de travail	Marche à pied	Données émises par l'utilisation d'une application de musique en streaming	Big Data

¹⁰ Entrée du mot Big Data dans le Larousse et le Petit Robert 2016.

¹¹ Terme recommandé en France par la DGLFLF, Journal officiel du 22 août 2014.

¹² M.P HAMEL et D.MARGUERIT (2013), Analyse des big data Quels usages, quels défis?, Note d'analyse 11/2013 N°08, département question sociales, Commissariat général à la stratégie et à la prospective.

¹³ <http://www-01.ibm.com/software/fr/data/bigdata/>

Les métadonnées utilisables pour des études de mobilité sont donc multiples. L'évolution du poids des technologies dans nos modes de vie renforce l'intérêt croissant des experts de la mobilité pour le Big Data. La problématique principale de la réutilisation des données Big Data dans le cadre des études de mobilité est la variété de celles-ci. Il est nécessaire de connaître les données disponibles (format, datation, échelle géographique, temps réel ou non, leur qualité, leur capacité à être compilées) et de savoir de quelle manière les inclure dans les études de mobilité.

1.3.3 De nouvelles perspectives de collecte de données

Le champ des possibilités de collecte de données pour réaliser des études de mobilité croît avec l'ouverture des données de mobilité et les nouvelles technologies permettant d'extraire des informations utiles tirées des métadonnées.

Le terme "révolution des données" est régulièrement employé dans la presse, cependant il faut situer ces deux phénomènes pour comprendre le lien qu'il peut exister entre les deux.

Selon l'étude bluenove – BVA (2011)¹⁴ :

"Contrairement à Big Data, l'Open Data est un phénomène plus récent et en cours d'évolution, il a commencé dans le monde Anglo-Saxon, avec des initiatives comme data.gov aux Etats-Unis et data.gov.uk en Grande Bretagne, avec l'enjeu de rendre les grandes quantités de données gouvernementales aux citoyens. Depuis le phénomène s'est étendu vers d'autres pays (Singapour, parmi d'autres, est un des plus récents à avoir annoncé des investissements importants dans le développement d'applications issues de l'Open Data⁸) et aussi, au-delà des gouvernements, vers le monde de l'entreprise. De nombreuses questions restent ouvertes et sont passées en revue dans ce rapport. Nous estimons que deux d'entre elles sont cruciales pour progresser: la première est, alors qu'il ne fait aucun doute de la valeur de l'Open Data pour nos sociétés dans l'absolu, qu'il n'apparaît toujours pas clairement quels modèles économiques les entreprises devraient suivre. La seconde concerne le fait que la valeur de la donnée croît exponentiellement avec la création d'un écosystème au sein duquel de nombreux flux de données se combinent – avec pour conséquence le besoin d'accords de partage de données entre différents acteurs, parfois concurrents. Cependant, alors que ces questions sont en train d'être explorées, nous sommes convaincus que l'Open Data reste la solution la plus attractive pour gérer le "data déluge" actuel – une démarche qui favorise la transparence et une avancée vers une société plus équitable. En bref, un futur où plus de 'Big Data' signifie plus d' 'Open Data'."

La révolution des données signifie pour les études de mobilité de nouvelles manières de collecter de l'information. Si les méthodes classiques de collecte de données permettent de réaliser de nombreuses analyses en termes de déplacements et de mobilité, ces nouvelles données ouvrent le champ des possibilités vers de nouvelles utilisations envisageable et peuvent optimiser le coût de collecte de données.

L'ouverture des données permet aux citoyens d'avoir un accès libre aux données publiques et aux entreprises d'imaginer de nouveaux services en liant ces informations entre elles. Les bureaux d'études ont également la possibilité de tirer profit de cette vague d'ouverture par en intégrant ces données dans les études de mobilité.

¹⁴ Groupe POULT sur la base de l'étude bluenove – BVA (2011), Open data : quels enjeux et opportunités pour l'entreprise?, une initiative de bluenove, en partenariat avec SNCF, Le Groupe La Poste, SUEZ ENVIRONNEMENT et le Groupe POULT.

SYNTHESE DE LA REVOLUTION DES DONNEES

De la collecte classique de données aux Open Data et Big Data

LES ETUDES DE MOBILITE

Planification

Exploitation

Aménagement



LES INFORMATIONS NECESSAIRES



Données sur l'offre et sur la demande
Données descriptives, géographiques, statistiques et de temps réel si disponible



COLLECTE CLASSIQUE DES DONNEES

Collecte de l'information auprès des acteurs
Visites terrains
Enquêtes de mobilité
Indicateurs de mobilité

Méthodes présentant des limites de représentation de la réalité et généralement coûteuses à mettre en place

ET / OU



OPEN DATA

Données ouvertes disponibles en lignes.
Mouvement d'ouverture des données publiques de transport encadré par un cadre législatif

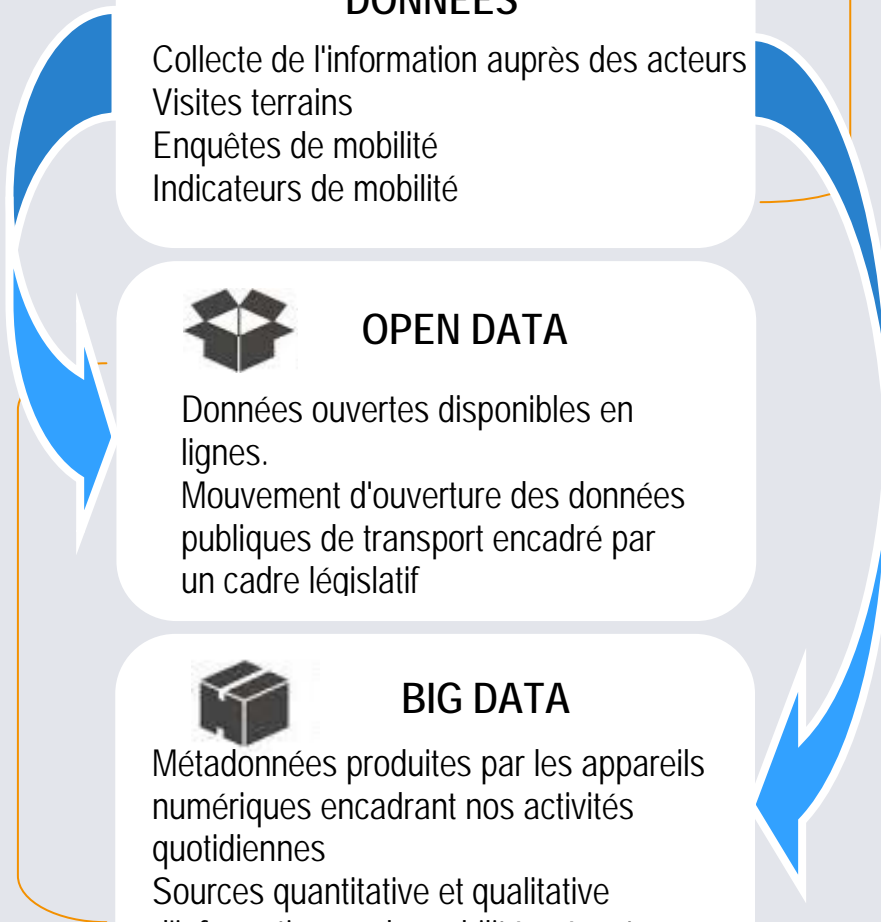
ET / OU



BIG DATA

Métadonnées produites par les appareils numériques encadrant nos activités quotidiennes
Sources quantitative et qualitative d'information sur la mobilité présente sur les territoires

Deux nouvelles sources d'accès à l'information sur la mobilité d'un territoire : quantitative et qualitative



Méthodologie employée

- Entretiens auprès des fournisseurs de données : Open data (Collectivités territoriales) et Big Data (entreprises privées)
- réflexion de mise en application possible au vue des questions posées par les différentes études réalisées par un cabinet de conseil
- application sur deux cas donnés des données collectées sur les plateformes d'Open data et via un fournisseur privé de Big data pour tester leur maniabilité et leur apport

L'INTEGRATION DE L'OPEN DATA ET DES BIG DATA DANS LES ETUDES DE MOBILITES

2

Limites de l'exercice

- Enjeux politique pour les institutions et stratégique pour les entreprises privées
- Accès difficile aux informations essentielles
- Palette large des possibilités offertes par l'utilisation des Open Data et des Big Data dans les études de mobilité
- La recherche de l'exhaustivité limite les préconisations précises pour chaque techniques utilisées et demande une sélection de cas d'application à réaliser
- Deux cas d'expérimentation ne peuvent permettre des conclusions générales

2. L'Open Data et les Big Data dans les études de mobilité

L'ouverture des données publiques et notamment celles en lien avec les transports et la mobilité en France semble ouvrir de nombreux champs d'applications pour les études de mobilité. La nouveauté ne réside finalement pas dans la donnée elle-même puisqu'elle existait déjà avant la mise en ligne publique et gratuite de celle-ci mais dans la qualité de l'information reçue et la facilité d'accès puis de traitement qu'il est envisageable de lui conférer. En parallèle, l'utilisation massive de technologies telles que les GPS ou les GSM permet d'imaginer l'utilisation des renseignements générés comme base d'études de mobilité.

Intégrer les Open Data ainsi que les Big Data dans les études de mobilité correspond à deux nouvelles méthodes de collecte de données. Les deux type de collecte de données seront étudiés séparément au regard des différences majeures qu'il existe entre elles. Pour chacun des modes de collecte de données seront présentés :

- **la méthode** de collecte ;
- **les traitements possibles** envisageables ;
- **les recommandations d'utilisation** pour une réelle valeur ajoutée et les perspectives d'évolution.

2.1 L'Open Data pour les études de mobilité

Concrètement, l'Open Data pour les études de mobilité correspond à des données disponibles sur internet. Il s'agit de savoir quelles sont les données mises en ligne et ce qu'on peut en faire tout en connaissant les limites de leur utilisation.

Tout d'abord, plusieurs sites internet proposent l'accès à des données, voir en annexe 3 le tableau récapitulatif :

- **les annuaires web** c'est-à-dire les sites internet proposant une liste organisée par thématique de sites internet proposant des données. L'arborescence de ces annuaires permet aux utilisateurs de chercher le type de données souhaitées par format, centre d'intérêt, datation et propose un hyperlien pour accéder directement à la plateforme souhaitée ;

Exemples : Google Public Data Explorer, Quandl, data.gouv.fr, data.gov,...

- **les producteurs publics de données**, comme l'INSEE, les organisations publiques nationales, les organisations publiques internationales, les ministères et les données des collectivités. Il faut différencier les producteurs institutionnels et les producteurs particuliers comme Open Street Map (OSM) ;

Exemples : Région Nord-Pas-de-Calais, Conseil général de Gironde, Communauté urbaine de Montpellier ou encore la ville de La Rochelle

- **les sources de données privées**, ce sont les sociétés telles que la SNCF, la RATP ou encore JC DECAUX.

Les plateformes proposant des données de mobilité sont donc très variées. L'ouverture des données accroît le nombre de producteurs publics de données et motive certaines sources privées de données de mobilité à s'inscrire dans cette dynamique de transparence pour ouvrir la recherche sur le panel de services offerts.

Sur l'ensemble de ces sites internet les données proposées sont diverses et variées en terme d'informations transmises et de formats de données :

Information transmises

- modes de déplacement (voiture, transports publics, vélo, marche) ;
- type de données (descriptives, historiques, prédictives, en temps réel) ;
- différents producteurs de données aux stratégies et aux intérêts parfois divergents (collectivités, opérateurs privés, usagers).

Le format des données :

- format simple aussi appelées les "Small data" (DOC, PDF, CSV, XLS) ;
- format technique (SHP, KML, KMZ, TAB) ;
- format horaires transports collectifs (GTFS, Neptune).

Les entretiens réalisés auprès de diverses collectivités territoriales et la présence à plusieurs séminaires au sujet de l'ouverture des données (voir en annexe 4 la méthodologie employée) permettent de dire que :

- la variété des données disponibles sur l'ensemble des plateformes provient d'une part de la stratégie d'ouverture des producteurs de données et d'autre part de l'organisation interne de ces acteurs ;
- ouvrir les données signifie pour une collectivité territoriale de mettre en lumière la qualité de son service public. Les entretiens réalisés auprès de certaines d'entre elles ont confirmé cette idée selon laquelle, l'ouverture des données peut être perçue comme une crainte de jugement ou de comparaison possible entre les différents modes de gestion du service public réalisé par les collectivités ;
- ouvrir ses données publiques demande un tri et un travail de "nettoyage" de celles-ci. Il s'agit donc d'organiser la force de travail autour de cet objectif au sein des collectivités. Cette tâche peut également être perçue comme une contrainte.

Ainsi, il n'y a pas d'harmonisation entre les différentes plateformes de données en ligne mais uniquement un effort de clarté sur chacune d'entre-elle pour rendre la navigation la plus aisée possible et la réutilisation accessible de tous. Quelques plateformes à l'image de data.gouv.fr proposent pour chaque jeu de données des réutilisations déjà effectuées par des utilisateurs pour permettre aux usagers d'avoir une vision opérationnelle sur les données mises en ligne.

Il convient donc de commencer par comprendre quelles collectes de donnée sont intéressantes pour les études de mobilité au regard des réutilisations possibles puis d'en tirer des conclusions sur les recommandations d'utilisation.

2.1.1 Collecte et traitement possible des Open Data

Type de réutilisations possibles

Les types d'utilisation des données provenant des plateformes d'Open Data sont nombreux à l'image de la variété des informations disponibles.

L'un des éléments accentuant les diverses utilisations permises est le format choisi de mise à disposition. Ce terme peut s'articuler de deux manières :

- **le mode de mise à disposition**, c'est-à-dire la possibilité de télécharger, visualiser ou trier les données sur une plateforme d'Open Data. Certains acteurs privilégient la mise en œuvre de services (webservices, API), plutôt que de la mise à disposition de données en téléchargement. Il s'agit de deux usages et cibles de réutilisateurs différents ;
- **les formats des données** elles-mêmes. Comme présenté précédemment, chaque format de données permet une utilisation distincte. Par exemple, le format .shp permet une analyse des données sous Système d'Information Géographique. Il s'agit du type de données le plus prometteur dans le cadre des études de mobilité et déplacement car il permet une géolocalisation des données sur le territoire d'étude.

Il y a donc deux types majeurs d'utilisation des données :

■ **Extraction de données**

Téléchargement de jeux de données dans le but d'analyser des tendances ou de localiser un phénomène par le biais de données géolocalisées.

■ **Visualisation de données**

Plateforme permettant de visualiser directement des données sur un fond de carte. Ces informations sont à prendre avec du recul lorsque le jeu de données n'est pas téléchargeable ou que la visualisation nécessite des calculs non présentés par la plateforme source.

Les visualisations possibles dans le domaine de l'analyse de l'accessibilité sont nombreuses. Parmi les propositions variées¹⁵ dans le domaine du transport à travers le monde, trois exemples français illustrent le degré d'informativité qu'il est possible de rencontrer:

- **ludique** : utilisation des données ouvertes de transports dans le but de créer une visualisation ludique de celles-ci. Le message transmis n'est pas destiné à un usage pour les professionnels de la mobilité mais au grand public.

Exemple : dans le cadre du concours Rennes Métropole en accès libre, la société Isokron a réalisé une vidéo « Un lundi à Rennes »¹⁶ qui répondait visuellement à la question : jusqu'où peut-on aller en 10, 15 ou 30 minutes en n'empruntant que les transports publics ? Cette visualisation est plus ludique qu'informative, mais elle propose une première représentation du réseau de transport urbain (voir figures 5 et 6 suivantes) ;

- **informative** : l'objectif de la visualisation des données est de transmettre une connaissance mesurée qualitativement ou quantitativement.

Exemple : les cartes thématiques statistiques de l'INSEE. Il est possible d'accéder aux cartes thématiques après avoir choisi un niveau géographique puis d'utiliser les listes déroulantes donnant accès à la cartographie des différents indicateurs sur plusieurs années. Il est également possible d'exporter la sélection en format .xls. Le tableau exporté est celui de la carte visualisée.

- **stratégique** : la visualisation stratégique propose une étape supplémentaire pour l'utilisateur. L'information transmise est directement liée à un objectif de réutilisation. Le premier usage visé est celui des stratégies de marketing.

Exemple : le site internet Owl apps propose la réalisation de carte isochrone en fonction de critères que l'utilisateur détermine. Il est possible de personnaliser la carte ainsi créée. Cependant le mode de déplacement proposé reste celui du véhicule léger et le calcul de temps de parcours n'est pas présenté.

¹⁵ Deux exemples : l'opérateur des transports londoniens (TfL) a mis en ligne un fichier comportant le 1^{er} million de trajets effectués par le service de vélo en libre-service de la capitale Barclays Cycle Hire. Ces données historiques ont donné lieu à plusieurs représentations : l'effet d'une grève du métro sur l'utilisation du service de vélo, le repérage des principaux nœuds de circulation ou encore les jours de fréquentation record du service.

La municipalité de Melbourne en Australie dispose d'une série de 18 capteurs piétonniers répartis dans le centre-ville. Ils enregistrent en temps réel le nombre de piétons qui empruntent un trajet particulier. Ces données ont donné lieu à une représentation interactive, on peut ainsi visualiser les flux de piétons heure par heure ou « rejouer » une journée d'affluence exceptionnelle (la parade annuelle par exemple). A noter que Melbourne propose les données brutes en téléchargement, ce qui permet donc de construire sa propre visualisation ou d'utiliser ces données comme matière première.

¹⁶ <https://vimeo.com/20368797>

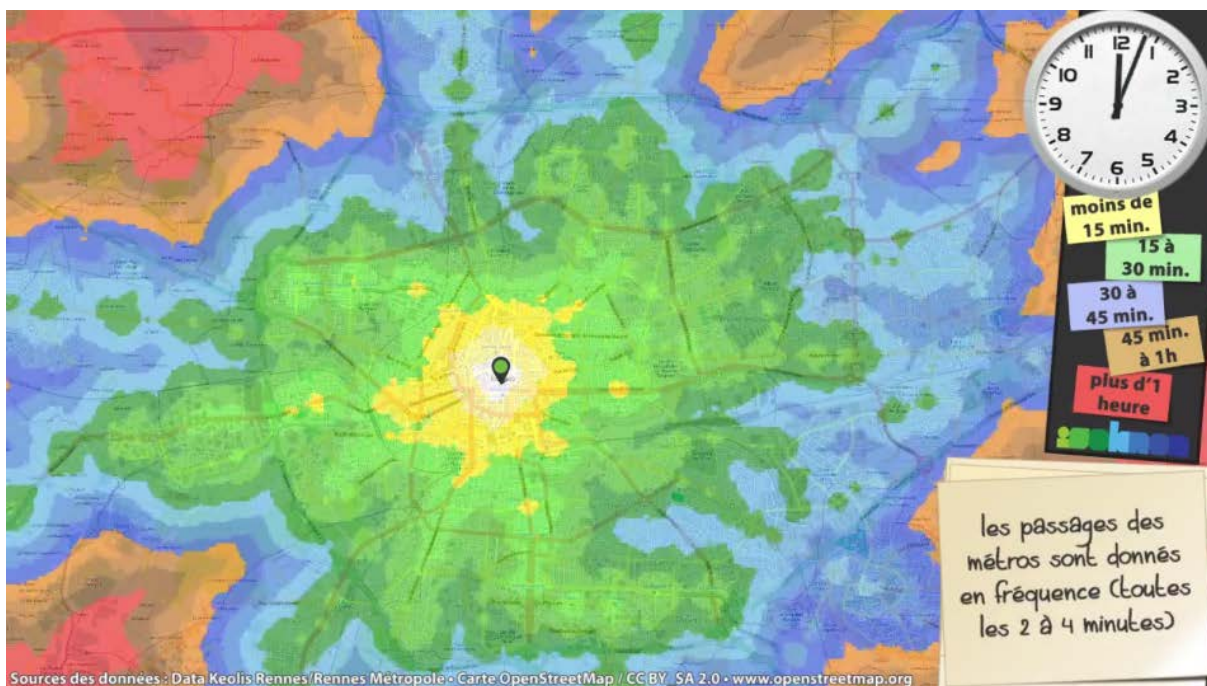


Figure 5 Extrait d'image de la vidéo "Un lundi à Rennes" sur une journée type à 12h

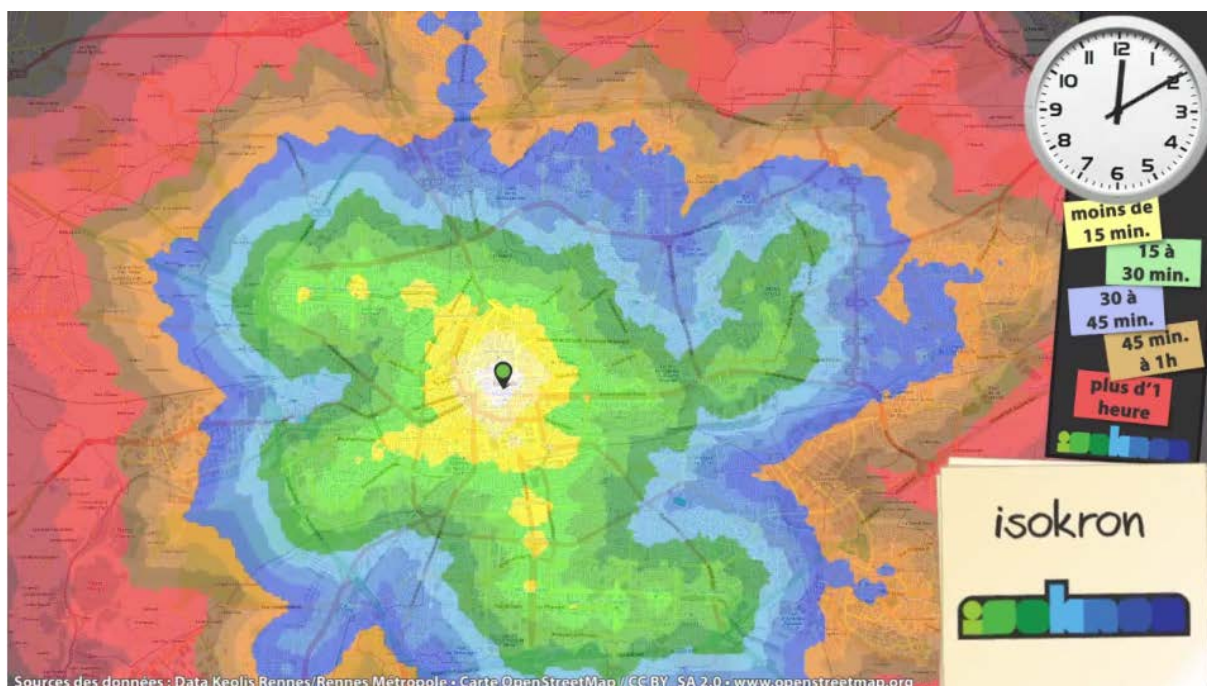


Figure 6 Extrait d'image de la vidéo "Un lundi à Rennes" sur une journée type à 00h

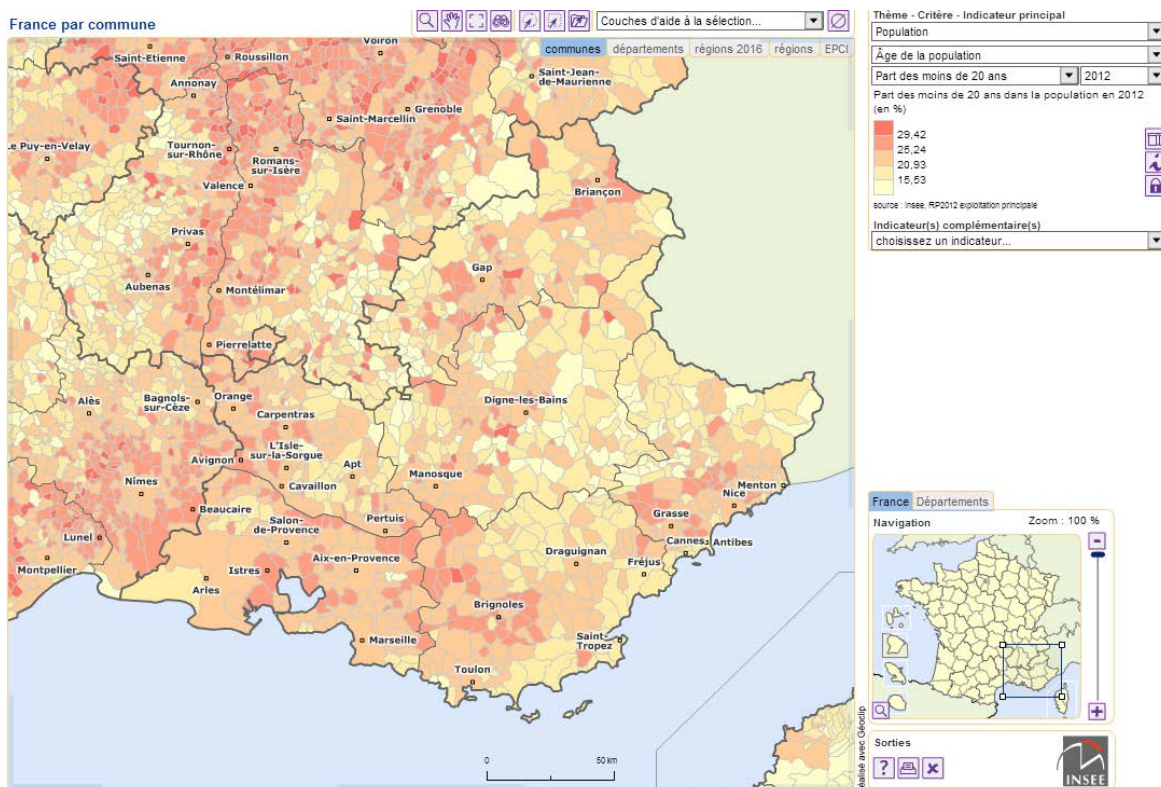


Figure 7 Extrait d'image de la plateforme de visualisation des cartes thématiques de l'INSEE

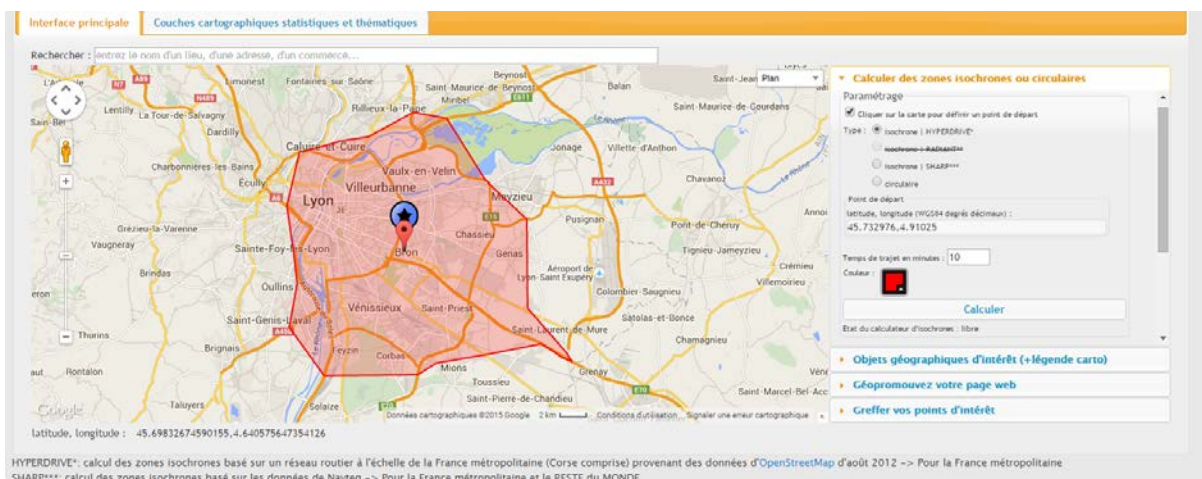


Figure 8 Extrait d'image de la plateforme OwlApps, création carte isochrone

Certaines plateformes permettent de télécharger les données visualisées. Les tableaux ainsi extraits sont cependant à utiliser avec précaution. Il convient de connaître plusieurs éléments pour déterminer la pertinence des informations reçues (mise à jour des données, sources des données, calculs utilisés si nécessaires).

L'utilisation de données pour classer n'est pas nouvelle; cependant, la possibilité de visualiser ces données sur des logiciels de Système d'Information Géographique (SIG) automatiquement représente une nouvelle étape dans la collecte de données possible pour les études de mobilités et de déplacements.

Ces objets géographiques téléchargeables permettent trois types d'analyse :

■ analyse d'objet

les données collectées apparaissent comme des points dont leur position est définie dans un système de projection donné.

Exemple : gares ferroviaires, parkings, stations de métro...

Analyses possibles : diagnostic territoriale, aire de chalandise, étude d'accessibilité...

■ analyse axiale

les données collectées apparaissent comme des axes définis dans un système de projection donné avec deux points d'extrémité et une longueur donnée.

Exemple : routes, réseau cyclable, réseau ferré...

Analyses possibles : hiérarchie du réseau routier, offre multimodale ferré et vélo,...

■ analyse spatiale

les données collectées sont affiliées à une surface définie dans un système de projection donné.

Exemple : aire d'une collectivité territoriale, surface de parking, espaces naturels protégés

Analyses possibles : analyse statistique ou qualitative de la population sur un secteur donné, généralement celui de l'INSEE, analyse d'occupation des sols, nombre de places de stationnement envisageable sur une surface donnée

Il est possible de trouver des données ouvertes sur des annuaires web (plateforme avec arborescence), des sites de producteurs publics de données (institutionnel ou dans le domaine public comme Open Street Map) et ceux de sources de données privées (entreprises de transport).

Les données mises en lignes sont variées à l'image du panel de mode de déplacement, de type de donnée et de producteurs de données. Trois grands types de formats sont disponibles : simple, technique ou celui des horaires de transports collectifs.

Deux types d'utilisation de ces données sont permis :

- visualisation des données : ludique, informatif ou stratégique
- extraction des données : analyses sous Système d'Information Géographique d'objet, axiale ou spatiale

2.1.2 Applications réalisées des Open Data dans des études de mobilité

Le panel des applications possibles des Open Data dans les études de mobilité et déplacement est vaste. La visualisation de données peu permettre un premier regard sur une situation donnée mais l'utilisation la plus opportune des données ouvertes semble être le téléchargement des données puis l'utilisation sous logiciel SIG.

Il est présenté ici deux études de cas concrètes pour évaluer l'apport des Open Data dans les études de mobilité de déplacement. Ces deux cas ne permettent pas d'observer l'étendue des possibilités offertes par les Open Data dans le cadre des études de mobilité mais permettent d'avoir un aperçu de maniabilité de celles-ci :

- le premier cas d'application permet une première approche de l'opportunité des données ouvertes dans le cas d'une **analyse axiale**. En l'espèce, il s'agit de juger la capacité des Open Data à apporter une information sur une infrastructure routière ;
- le second cas d'application permet une première approche de l'opportunité des données ouvertes dans le cas d'une **analyse d'objet**. En l'espèce, il s'agit de réaliser un diagnostic ciblé d'un territoire via les données ouvertes.

Cas N°1 : Etude d'impact d'une liaison autoroutière entre l'A28 et l'A13 sur le territoire de la Communauté d'Agglomération de Seine-Eure (CASE)

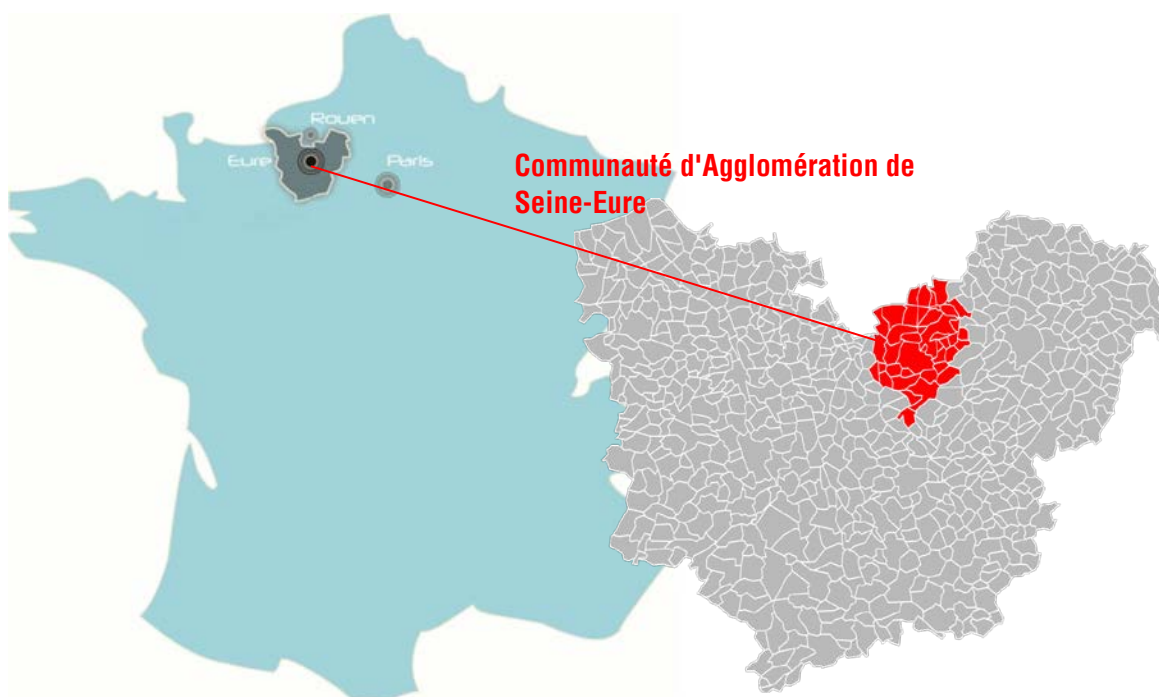


Figure 9 Localisation du territoire de la CASE. Source : site internet de l'agglomération Seine-Eure¹⁷ et page Wikipédia "communauté d'agglomération Seine-Eure"¹⁸

¹⁷ http://www.agglo-seine-eure.fr/L-Agglo-Seine-Eure-un-territoire-attractif_a82.html

L'objectif de cette étude est de réaliser une mission d'assistance et de conseil portant sur l'intégration du projet de liaison A28-A13 sur le territoire de l'agglomération Seine-Eure. Ce territoire est situé sur le département de l'Eure mais l'agglomération de Rouen, pôle générateur de déplacements principal du secteur est situé sur le département de la Seine-Maritime.

La mission de Transitec-Ingénieurs-Conseils se déroule en quatre étapes :

- prise de connaissance et analyse critique du calibrage de l'infrastructure compte tenu des prévisions d'évolution de trafic ;
- prise de connaissance et analyse critique des impacts prévisibles sur le fonctionnement des circulations et des déplacements tous modes sur les territoires traversés, autour du projet d'infrastructure ;
- identification des enjeux locaux sur les circulations et analyse critique des mesures d'accompagnement envisagées par la DREAL¹⁹ et par les acteurs locaux ;
- hiérarchisation des enjeux identifiés.

Ces quatre étapes ont pour objectif de répondre aux quelques critiques statuant à l'encontre du projet. Les principales craintes liées aux enjeux de trafic ont donc été identifiées sur la base des comptes rendu de concertations publiques, des études²⁰ officielles effectuées par le CEREMA²¹ via une modélisation du trafic et enfin un benchmark des différentes espaces d'expression des citoyens (forum, blog...)

Afin de répondre aux objectifs de ces quatre étapes en prenant en considération les critiques existantes, l'étude des axes suivant est réalisée :

Ordre	Objets concernant le trafic	Nature du travail	Objectif
1	L'impact en termes de temps de parcours induit par la liaison	Etude	Calculer les gains de temps induits par la mise en place de l'infrastructure pour les flux majeurs de transit et d'échange de l'agglomération Rouen
2	Cibler et identifier le poids du Trafic N/S	Analyse	Relecture des études de trafic d'ensemble puis cibler sur le trafic nord / sud pour comprendre l'intérêt de la liaison autoroutière
3	Qualité de vie et qualité de service	Fiches présentation des différentes autoroutes possibles par nombre de voies	Présenter les intérêts du 2x2voies car le projet se base sur des trafics à la limite du 2fois1voie en terme de besoin
4	Développement des alternatives à la voiture	Pédagogie	Expliquer de quelle manière une infrastructure routière permet de développer les alternatives à la VP

¹⁸ https://fr.wikipedia.org/wiki/Communaut%C3%A9_d%27agglom%C3%A9ration_Seine-Eure

¹⁹ Les directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) sont des services déconcentrés du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et du ministère du Logement et de l'Égalité des Territoires. Dans chaque région hors Île-de-France et Outre-mer français, les DREAL remplacent les directions régionales de l'équipement (DRE), les directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) et les directions régionales de l'environnement (DIREN) dont elles reprennent les compétences par fusion de ces dernières dans chaque région entre 2009 et 2010.

²⁰ CEREMA (2014), Contournement Est de Rouen / Liaison A28-A13 Synthèse de l'étude de trafic (décembre 2013), maître d'ouvrage DREAL Haute-Normandie, Rapport 12/05/2014, CEREMA Direction territoriale Normandie-Centre

²¹ Le centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement ou Cerema est un établissement public à caractère administratif placé sous la tutelle conjointe des ministres chargés du développement durable, de l'urbanisme et des transports. Il a été créé le 1er janvier 2014. Son siège est situé à Bron, sur le site de l'ancien CETE de Bron

Dans le but de mener à bien ces différentes étapes, trois types de cartes permettant de réaliser un diagnostic du périmètre d'étude sont attendues :

- Une carte de la **hiérarchie du réseau routier** ;
- Une carte des charges de trafic du réseau routier ;
- Une carte des flux de transit et des flux d'échange de l'agglomération de Rouen.



C'est dans ce cadre, que l'étude sur les données ouvertes s'intègre à l'étude du Cas N°1.

Le tableau suivant présente les données nécessaires à la réalisation de ces cartes de diagnostic et leur disponibilité suivant le type de collecte, classique ou Open Data :

Tableau 4 Données nécessaires pour réaliser l'étude de cas n°1

Type de données nécessaire	Offre / Demande	Collecte classique	Collecte de données ouvertes
Fond de carte du territoire d'étude		Extraction des fonds de carte libre de droit d'OpenStreetMap ²²	
Hiérarchie du réseau routier	Offre	A identifier sur les cartes officielles des réseaux routiers de France puis à dessiner sur un logiciel de création graphique.	Disponible sous format SIG. Modification de mise en page possible selon l'objet de l'étude
Charge par tronçon du réseau routier		Données transmises par le conseil général de l'Eure et le conseil général de la Seine Maritime en trafic moyen journalier annuel avec distinction entre véhicule particulier et poids lourd	Non disponible sur l'ensemble du territoire d'étude mais uniquement sur le département de l'Eure ²³ . Pas de distinction des modes utilisés.
Flux de transit de l'agglomération de Rouen	Demande	Etude réalisée par le CEREMA	Non disponible
Flux de transit de l'agglomération de Rouen			

Les données sur l'offre de transport paraissent aisément accessibles et réutilisables pour effectuer en l'espèce une carte de diagnostic de hiérarchie du réseau routier. Cependant, les données sur la demande de transport ne sont pas disponibles en données ouvertes sur les plateformes de l'ensemble des collectivités territoriales dont il est question. Les barrières administratives des choix stratégiques en matière d'ouverture des données dépassent le secteur d'étude. Or, si le territoire de la CASE est situé sur le département de l'Eure, le trafic et la hiérarchie du

²² OpenStreetMap (OSM) est un projet qui a pour but de constituer une base de données géographiques libre du monde permettant de créer des cartes sous licence libre.

²³ <http://www.opendata-27-76.fr/thematiques/se-deplacer/>

réseau de l'agglomération de Rouen sont nécessaires au diagnostic de l'étude. Aussi, les données sur la charge de trafic sont disponible en Trafic Moyen Journalier Annuel mais ne distingue pas les Véhicules Légers (VL) des Poids Lourds (PL).

A la vue des différentes sources de collecte de données, les cartes suivantes de hiérarchie du réseau du territoire d'étude ont pu être effectuées.

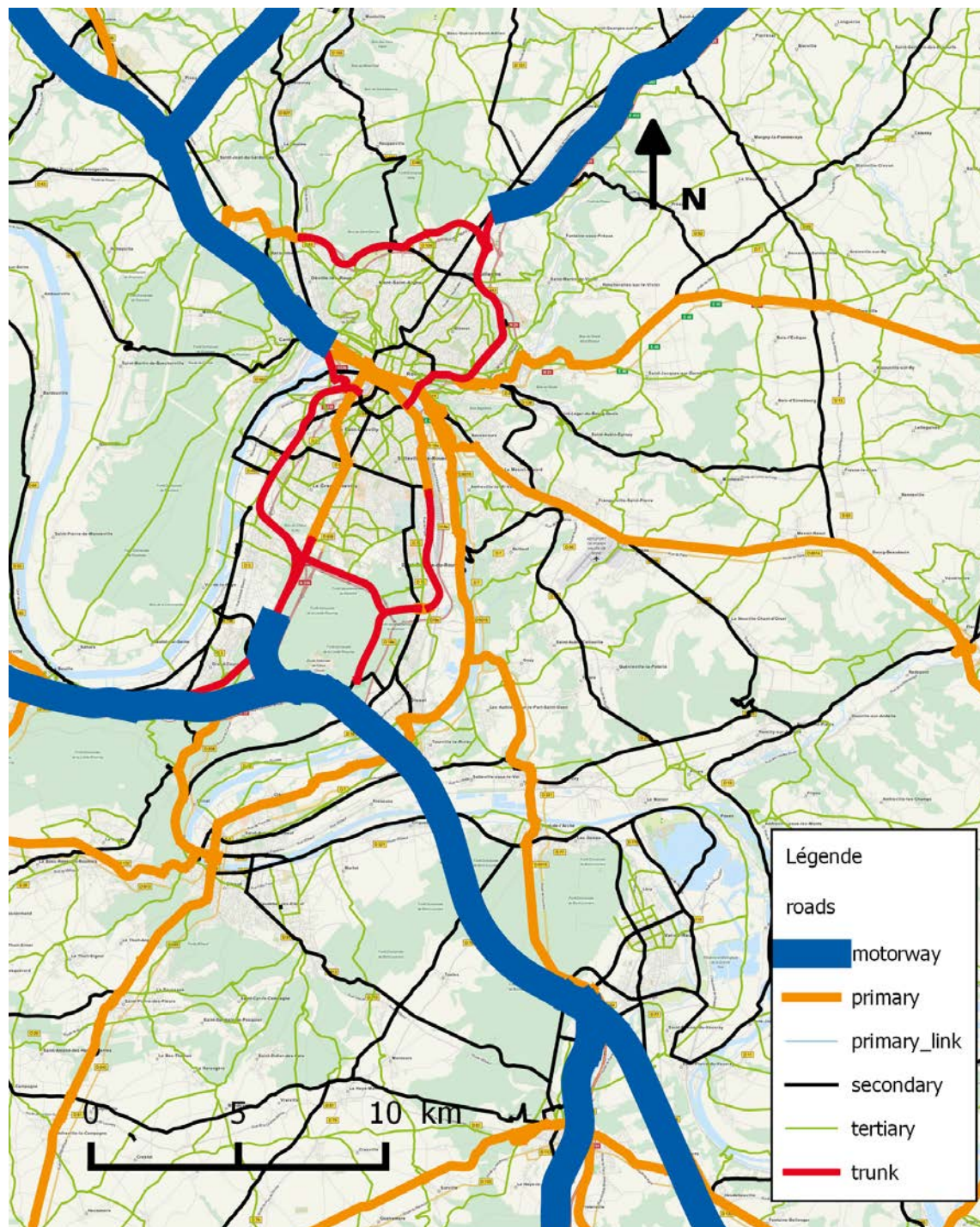


Figure 10 Hiérarchie du réseau routier du secteur de l'agglomération rouennaise réalisée à partir des plateformes de données ouvertes Open Street Map et de SIG. Réalisation personnelle

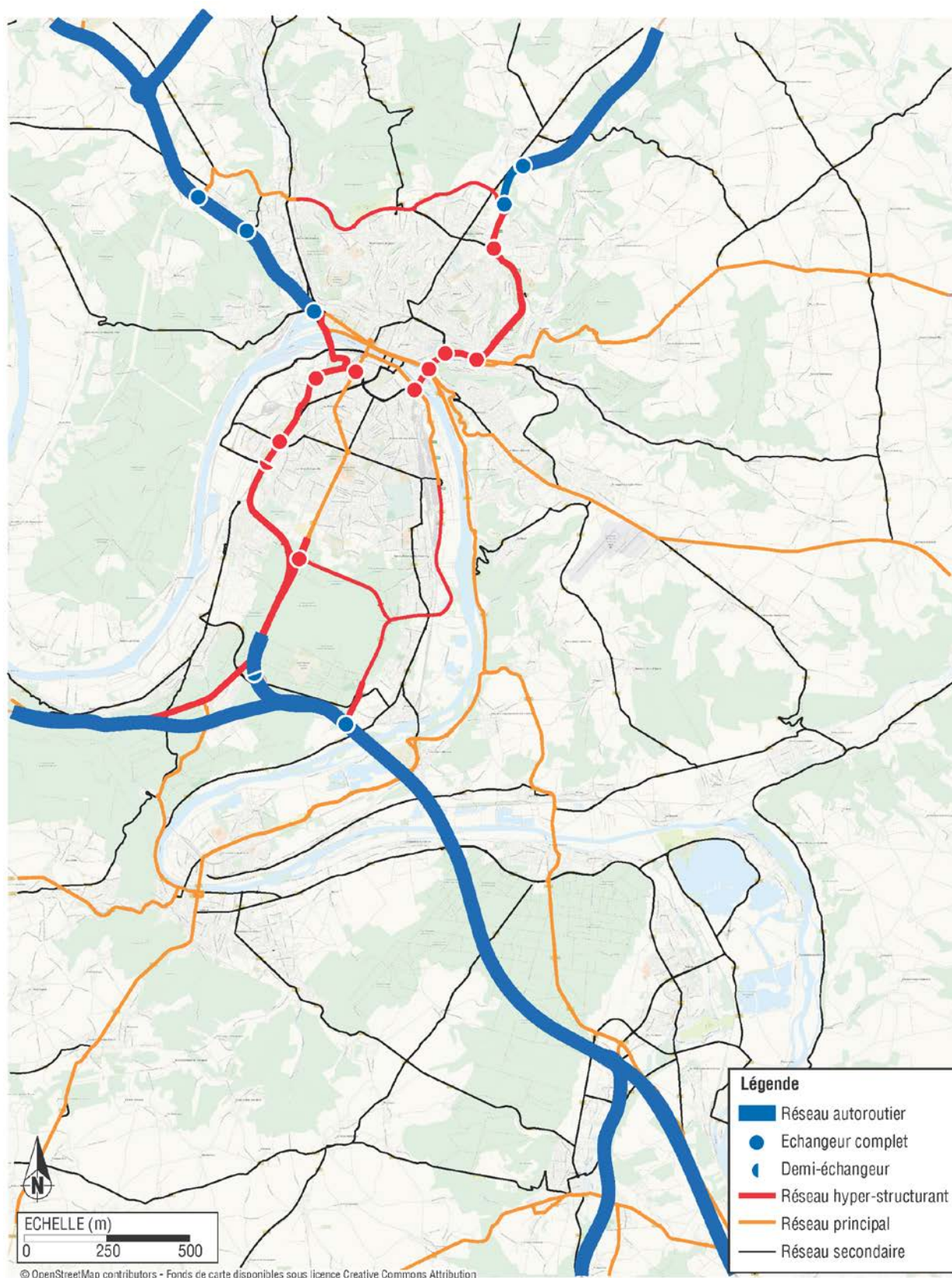


Figure 11 Hiérarchie du réseau routier du secteur de l'agglomération rouennaise réalisée à partir des plateformes de données ouvertes Open Street Map et de SIG puis dessinée avec un logiciel de dessin. Réalisation Transitec Ingénieurs-Conseils

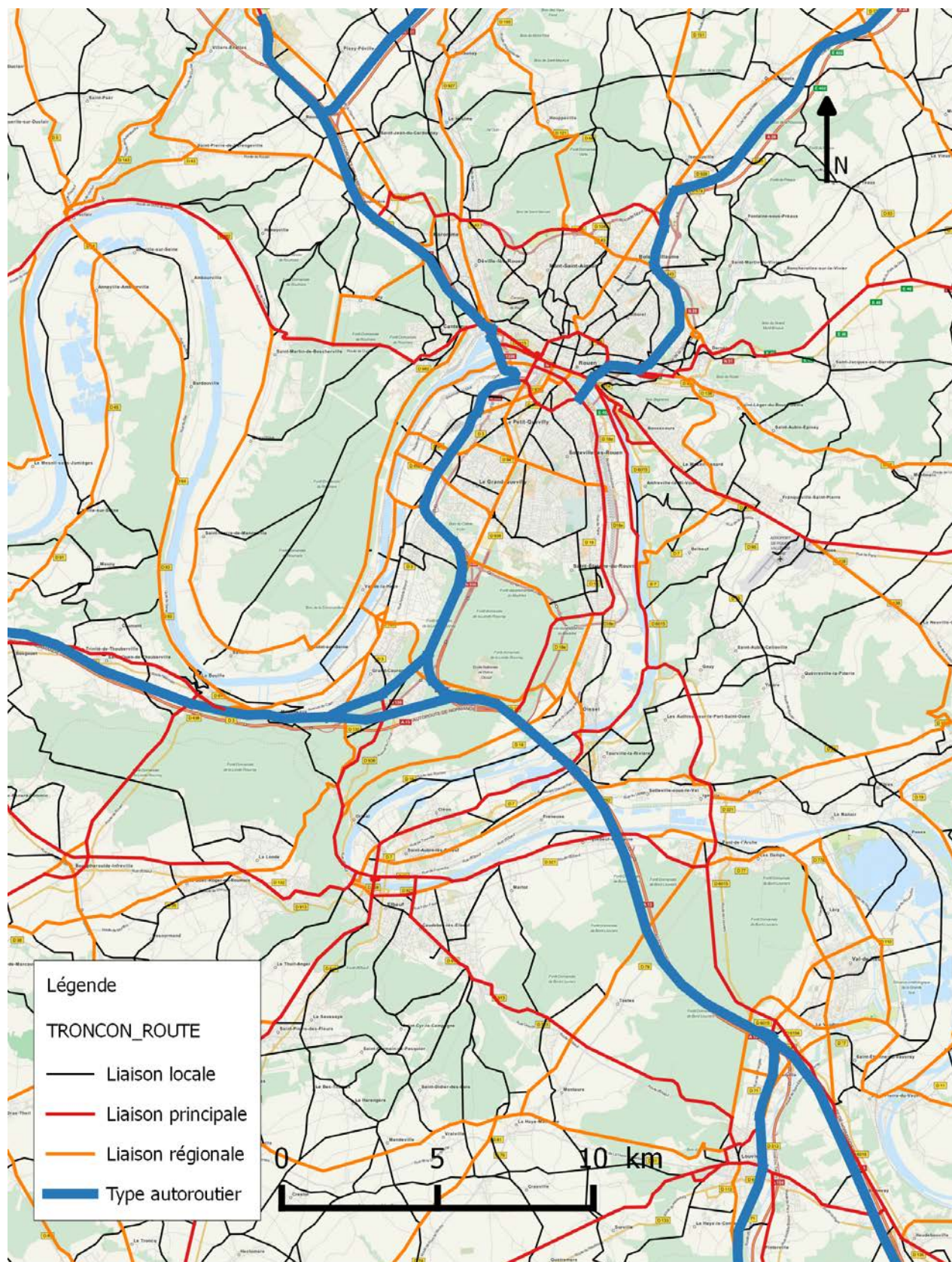


Figure 12 Hiérarchie du réseau routier du secteur de l'agglomération rouennaise réalisée à partir des plateformes de données ouvertes IGN et de SIG. Réalisation personnelle

La même analyse cartographique du territoire de l'agglomération rouennaise n'aboutit à la même hiérarchie du réseau routier selon les sources de données ouvertes utilisées. Si la hiérarchie d'un réseau routier est le bilan d'une perception propre à chacun du territoire en fonction de l'échelle géographique notamment, les sources de données mise en accès libre n'offrent pas une vision unique. Certaines agglomérations ont cependant une hiérarchie du réseau routier définie par leurs soins comme celles de Bordeaux. Il faut donc rester vigilant quant à la source utilisée et la donnée traitée.

Deux sources différentes ont été testées :

<p><u>Open Street Map</u></p> <p>Projet international fondé en 2004 dans le but de créer une carte libre (de droit) du monde.</p> <p>Les données cartographiées sont réutilisables sous licence libre ODbL²⁴ depuis septembre 2012.</p>	<p><u>Institut National Géographique</u></p> <p>Depuis 2009, l'IGN poursuit une démarche de libre accès un certain jeu de données pour le grand public qui initialement se destinait à l'enseignement ou la recherche.</p> <p>Ces données sont téléchargeables sous licence Etalab²⁵ ou APIE.</p>
<p>Le filière de voirie produit par Open Street Map est disponible sur l'ensemble du territoire français découpé en région.</p> <p>En pratique, chaque région possède un document téléchargeable à son nom contenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ landuse (= terres utilisées) ; ■ places (= lieux) ; ■ natural (= espaces naturels) ; ■ points (=points) ; ■ railways (voies ferrées) ; ■ roads (=routes) ; ■ waterways (réseau hydrographique) ; <p>Chaque axe compris dans road est caractérisé par différents éléments :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ osm id (=identifiant osm) ; ■ name (=nom) ; ■ ref (= référence) ; ■ type (=type) ; ■ oneway (=sens unique ou double sens) ; ■ bridge(=points) ; ■ tunnel (=tunnels) ; ■ maxspeed (=vitesse maximale autorisée). 	<p>Sont téléchargeables sur l'espace professionnel de l'IGN et utilisables gratuitement sous licence ouverte Etalab (liste à jour au 4 avril 2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ RGC® (répertoire géographique des communes) ; ■ GEOFLA® (base de données des unités administratives) ; ■ BD ALTI® aux pas de 75m à 1000m ; ■ ROUTE 500® ; ■ ROUTE 120® ; ■ BD ORTHO® 5m ; ■ FranceRaster® du 1:100 000 au 1:8 000 000. <p>Le fichier utilisé ici est ROUTE 500®. Il est la base de données dédiées aux applications cartographiques et routières à l'échelle nationale. Il est possible de télécharger le fichier format Shapefile pour la France entière ou par département.</p> <p>En pratique, chaque axe téléchargé dans le fichier ROUTE 500® est caractérisé par différents éléments :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ vocation ; ■ nm_chausse ; ■ nb_voies ; ■ etat ;

²⁴ L'Open Database License (ODbL) est un contre licence de base de données favorisant la libre circulation des données. Cette licence permet à chacun d'exploiter publiquement commercialement ou non, des bases de données.

²⁵ Dans le cadre de la politique du Gouvernement en faveur de l'ouverture des données publiques (« Open Data »), Etalab a conçu la « Licence Ouverte / Open Licence ». Cette licence, élaborée en concertation avec l'ensemble des acteurs concernés, facilite et encourage la réutilisation des données publiques mises à disposition gratuitement. Depuis novembre 2011, la « Licence Ouverte / Open Licence » s'applique à l'ensemble des réutilisations libres gratuites de données publiques issues des administrations de l'Etat et de ses établissements publics administratifs, à l'exclusion de tout autre licence

<p>Ces éléments sur l'offre permettent une variété d'analyses :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ catégorisation par type de voie (road > type) ; ■ analyse sur les vitesses (road > max speed) ; ■ analyse du plan de circulation (road > oneway). <p>Les différentes couches de données mêlées entres-elles accroissent le champ des possibles en termes d'analyses offertes par ces Open Data.</p> <p>Le couplage voie cyclable et réseau ferré peut par exemple donner un premier aperçu de l'offre "train + vélo" d'un territoire et d'une gare précise.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ acces ; ■ res_vert ; ■ sens ; ■ res_europe ; ■ num_route ; ■ class_adm ; ■ longueur. <p>Ces éléments sur l'offre permettent l'analyse par type de voies routières ici déclinées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ liaison locale ; ■ liaison principale ; ■ liaison régionale ; ■ type autoroutier.
--	--

Les deux sources différentes d'Open Data permettent plusieurs analyses possibles d'un même territoire. Le tri effectué et la mise en page par le biais de la fonction « style » des logiciels de Système d'Informations Géographiques offrent la possibilité d'appréhender de plusieurs manières un même fichier téléchargé. Le panel des études pour lesquelles ce type de fichier représente un réel apport est donc vaste.

Les réseaux de transport sont les fichiers les plus accessibles en données ouvertes. De nombreux éléments de définition de ce réseau sont contenus dans ces fichiers. L'assemblage de plusieurs de ces éléments permet une analyse croisée de plusieurs réseaux de transport différents : réseau routier, réseau ferré, réseau cyclable, voie piétonne...

Deux limites d'utilisation ressortent de ce test :

- l'une des limites d'utilisation des données ouvertes pour l'analyse axiale est la **compréhension des différentes catégories affiliées à ces axes**. En effet, chaque source de données classe et tri les données de manière indépendante. Certaines catégories participent à "polluer" l'ensemble du jeu de données et alourdissent le rendu final si l'échelle d'analyse est large (régionale) ;
- La seconde limite d'utilisation provient des sources elles-mêmes. Le découpage administratif du territoire français engendre un découpage des plateformes de données ouvertes et une **variété de stratégie face à l'ouverture de leurs données**. Les sources officielle, provenant des collectivités française, seront découpées en département ou région dans le meilleur des cas (IGN ou OSM) mais lorsqu'il s'agit de se diriger vers une plateforme ciblée chaque collectivité territoriale est libre de choisir quelles données sont mises en ligne. Ainsi, la figure suivante montre cette limite en termes de charges de trafic. Si pour l'offre de transport l'ensemble du territoire français est globalement accessible en données ouvertes pour ce qui est de la demande et de la fréquentation de ces axes il y a encore une marge de progression pour les années à venir.

Les charges de trafic téléchargeables à l'échelle départementale ne présentent uniquement les chiffres pour les routes dont cette collectivité est responsable. Ainsi, les routes concédées type autoroutes et l'échelle plus fine du territoire n'ont aucune indication de trafic.

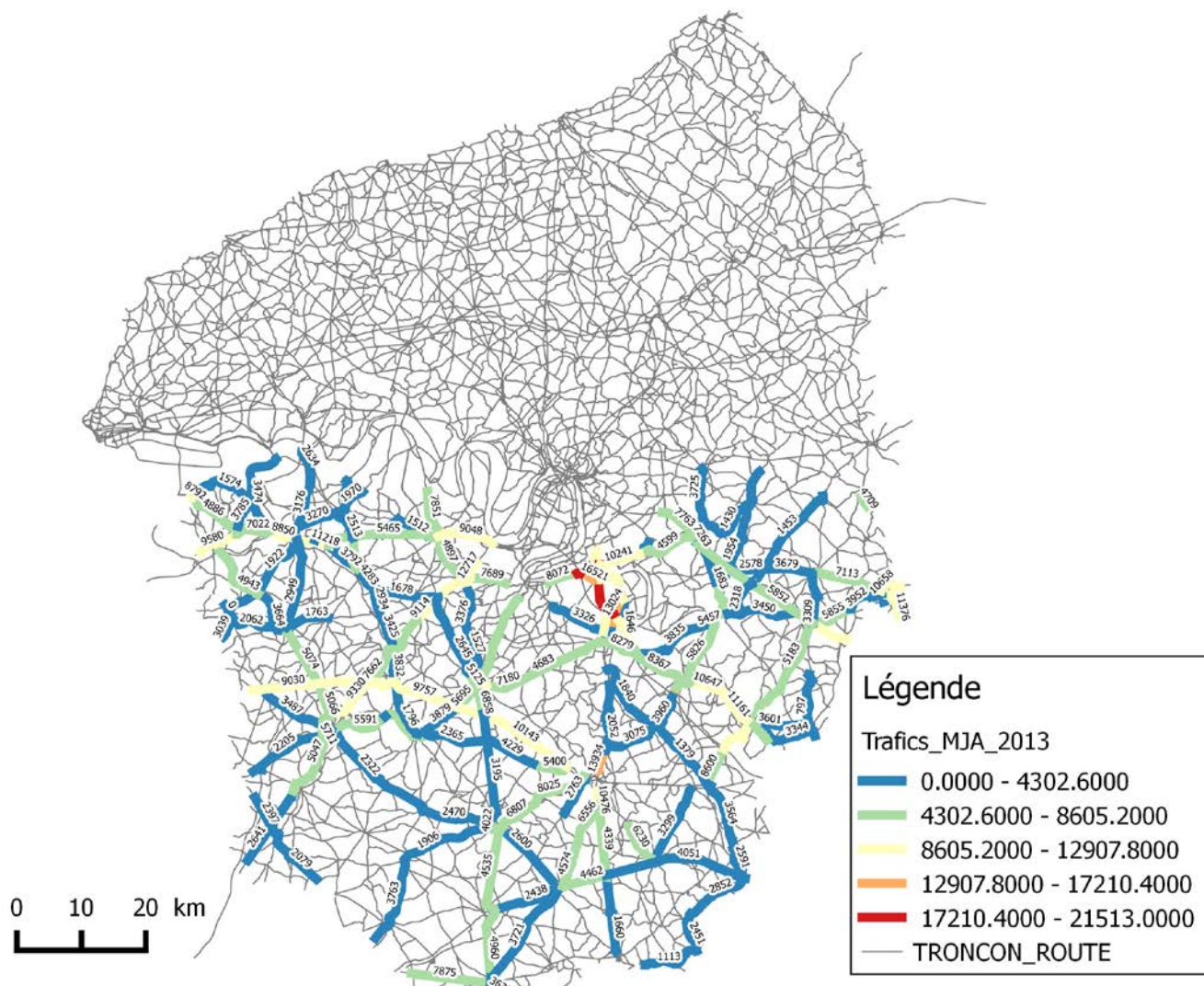


Figure 13 Carte du trafic du réseau routier départementale de l'Eure. Source données ouvertes CG 27 et 76. Réalisation personnelle sous SIG

Les Open Data ont été testées dans le cadre de la réalisation de la hiérarchie d'un réseau routier :

Les données sur l'offre d'infrastructures de transport sont accessible en Open Data. Plusieurs sources existent dont les principales sont IGN ou Open Street Map. Les éléments suivants sont présents dans les fichiers téléchargés :

- IGN : téléchargement gratuit des routes essentiellement
- OSM : Voies ferrées, routes, réseau hydrographique (représenté par un axe, pas de gabarit)

Les deux sources ne proposent pas la même classification des axes routiers ce qui influe sur les résultats qu'il est possible d'obtenir. Les caractéristiques affiliées à chaque axe ne sont pas les mêmes :

- IGN : nom, nombre de voies, sens, longueur, type de liaison
- OSM : type, sens, pont, tunnel, vitesse maximale autorisée

Les charges de trafic sont disponibles pour certains départements sur les axes dont ils ont la gestion mais il n'y a pas de distinction entre véhicules légers et poids lourds

Cas n°2 : Etude prospective et scénario sur le développement des bornes de recharges pour véhicules électriques ou gaz et des capacités de stockage énergétique pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur

En octobre 2009, un plan national pour le développement des véhicules tout électrique et hybride rechargeables est lancé. Ce plan vise un objectif de mise en circulation de 400 000 véhicules électriques à l'horizon 2015 et de 2 millions à l'horizon 2020. En plus de promouvoir l'achat de ces modèles par différents avantages (prime à l'achat par exemple), le gouvernement souhaite investir dans l'installation d'infrastructure de charge pour les vingt-cinq plus grandes régions urbaines d'ici 2014. De même, la Commission européenne espère passer de près de 12 000 bornes pour voitures électriques en 2011 à plus de 790 000 à l'horizon 2020 (1000 par département en moyenne en France).

A l'échelle nationale, le secteur de la Côte d'Azur se distingue par une volonté affichée de développer les véhicules propres. Parmi les initiatives, il est possible de citer :

- Nice Côte d'Azur globalement très porteur du développement de solutions novatrices en lien avec les nouveaux comportements de mobilité et la ville intelligente. Le territoire a notamment développé le service d'auto partage "Autobleue", qui compte maintenant 200 véhicules entièrement électriques. Ces véhicules en auto partage sont répartis sur une soixantaine de stations, sur chacune desquelles deux bornes sont réservées à la recharge des particuliers ;
- la cité du Futur a été ouverte à Sophia Antipolis il y a quelques années. Elle accueille notamment le centre de Promotion et de Démonstration de Véhicule Electriques. La communauté d'agglomération Sophia Antipolis soutient un certains nombres de projets liés à la mobilité durable tel Cité VU, des voitures électriques en libre-service disponibles depuis 2007 sur la commune d'Antibes ;
- la principauté de Monaco présente une densité d'équipements de recharge des véhicules électriques particulièrement importante, qui peut participer à un maillage du territoire ;
- depuis le début de l'année 2014, un service d'auto partage de véhicules électriques a été lancé.

L'objectif de l'étude est de déceler le potentiel que porte la région PACA dans l'accueil de bornes de recharge pour véhicules électriques ou gaz sur son territoire.

Dans le cadre de cette étude de prospection, un diagnostic de l'infrastructure de transport à l'échelle régionale est réalisé. Les sites géographiques définis comme opportuns à analyser sont :

- les gares ferroviaires ;
- les parcs-relais ;
- les aéroports ;
- les ports maritimes.



C'est dans ce cadre, que l'étude sur les données ouvertes s'intègre à l'étude du Cas N°2 pour une analyse d'objet.

Type de données nécessaires	Offre / Demande	Collecte classique	Collecte de données ouvertes
Communes de la région PACA et sa population en nombre	Autre	Communes de l'INSEE avec recensement de la population. A placer manuellement sur une carte et dessiner sur	Communes géolocalisées. Recensement de la population à extraire des données INSEE et à incorporer sur le tableau SIG

		logiciel de dessin pour analyse de la population. Manipulation longue	des communes avec l'identifiant commun.
Gares ferroviaires de voyageurs	Offre	Liste à récolter auprès de la SNCF	Jeu de données mis en ligne par RFF. Il faut trier les gares ferroviaires de voyageurs de celles de marchandises et les non exploitées
Fréquentation gares ferroviaires de voyageurs	Demande	Fréquentation annuelle à récolter auprès de la SNCF	Non disponibles
Parcs-relais	Offre	Liste à récolter au près des communes	Site à extraire depuis Open Street Map avec l'outil Overpass turbo en enregistrant une requête pour chaque objet
Aéroports			
Les ports maritimes			

Les éléments en rouge dans ce tableau n'ont pas de références géolocalisées directes alors que les données en vertes sont directement géoréférencées et utilisables sous SIG.

Les éléments sur l'offre sont disponibles en données ouvertes avec l'apport d'une utilisation directe sous SIG alors que les éléments sur la demande ne sont pas disponibles en données ouvertes. Les éléments géographiques (limites communales et démographie) de base du diagnostic du territoire sont disponibles en Open Data.

Les cartes suivantes ont donc pu être réalisées par le biais de données ouvertes :



Figure 14 Carte de localisation des gares ferroviaires de voyageurs, des parcs relais, des aéroports principaux et des ports de la région PACA. Réalisée à partir de données ouvertes (OSM). Réalisation personnelle.

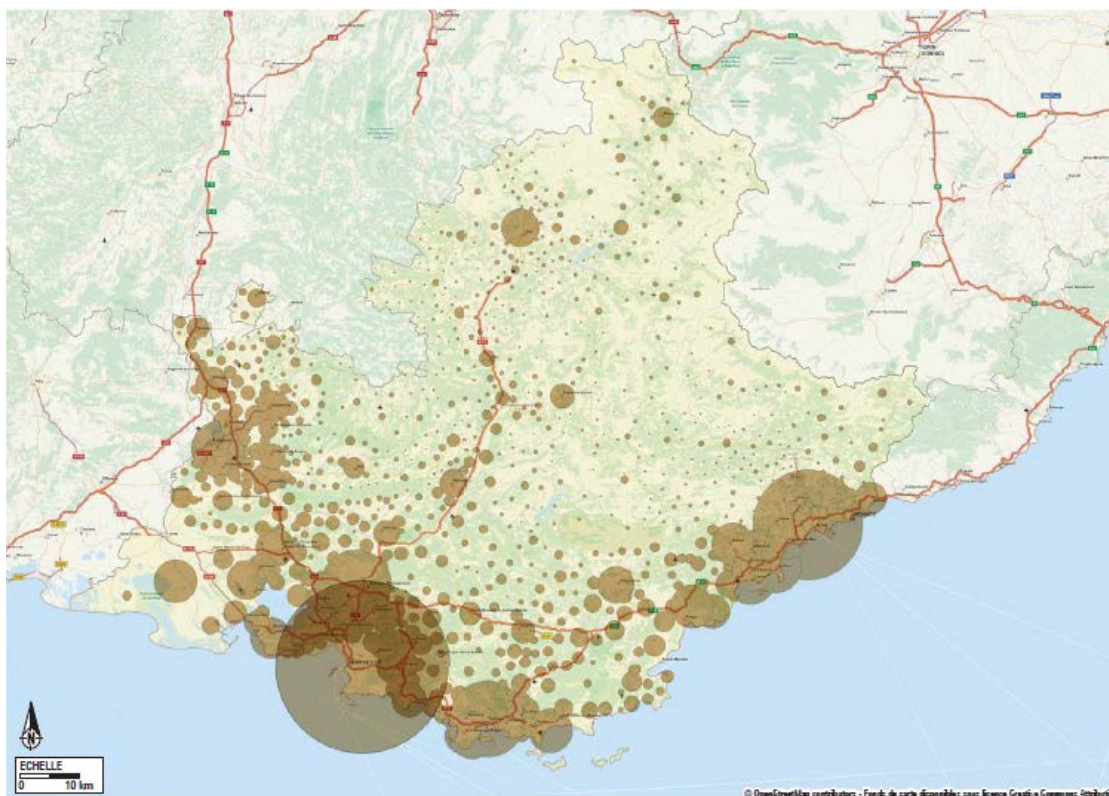


Figure 15 Carte de répartition de la population de la région PACA à partir de données ouvertes et du recensement de la population de l'INSEE. Réalisée sous SIG

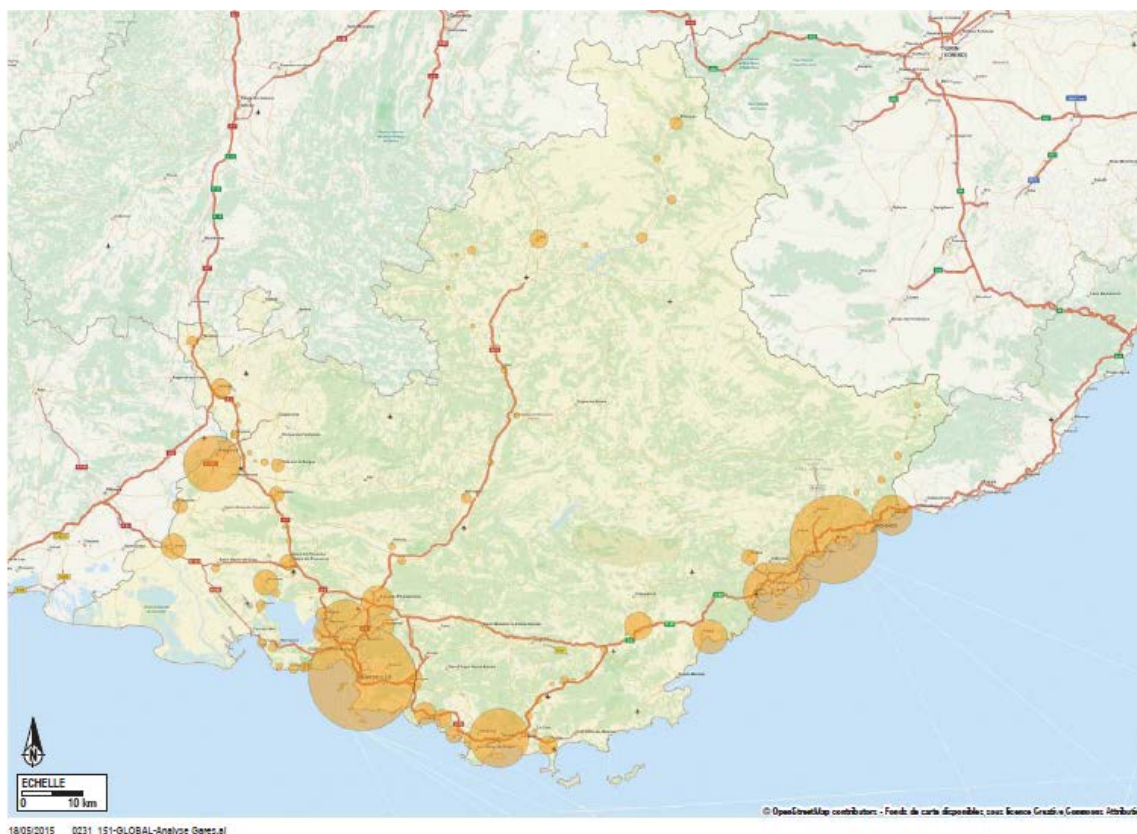


Figure 16 Carte de fréquentation des gares ferroviaires de voyageurs de la région PACA. Réalisée à partir de données ouvertes (OSM) et de données de fréquentation récoltées de la SNCF.

De nombreuses données d'infrastructures de transport peuvent être téléchargées soit directement sur les plateformes officielles (RFF) ou via le portail d'Open Street Map avec l'outil OverPass Turbo.

Cet outil permet de créer une requête pour extraire de la carte OSM l'ensemble des éléments répondant à nos critères. Il est possible d'intégrer cette plateforme directement dans le logiciel Qgis de SIG, cette installation est agrémentée d'une aide de création de requêtes. Il convient de trier et vérifier les données acquises avant de les utiliser comme base de travail car il faut rappeler que le portail Open Street Map bien que offrant une carte aux éléments riches, est géré par des personnes non professionnelles. Le suivi et la mise à jour de ces données n'est donc pas certifié par les collectivités territoriales qui assurent le service publique cartographié.

L'exemple des aéroports principaux dont il est question dans ce diagnostic demande un tri par infrastructures principales et zones aéroportuaires détectées sur la carte d'Open Street Map. La figure suivante montre la carte qu'il est possible de réaliser avec ces données non triées à partir de SIG.

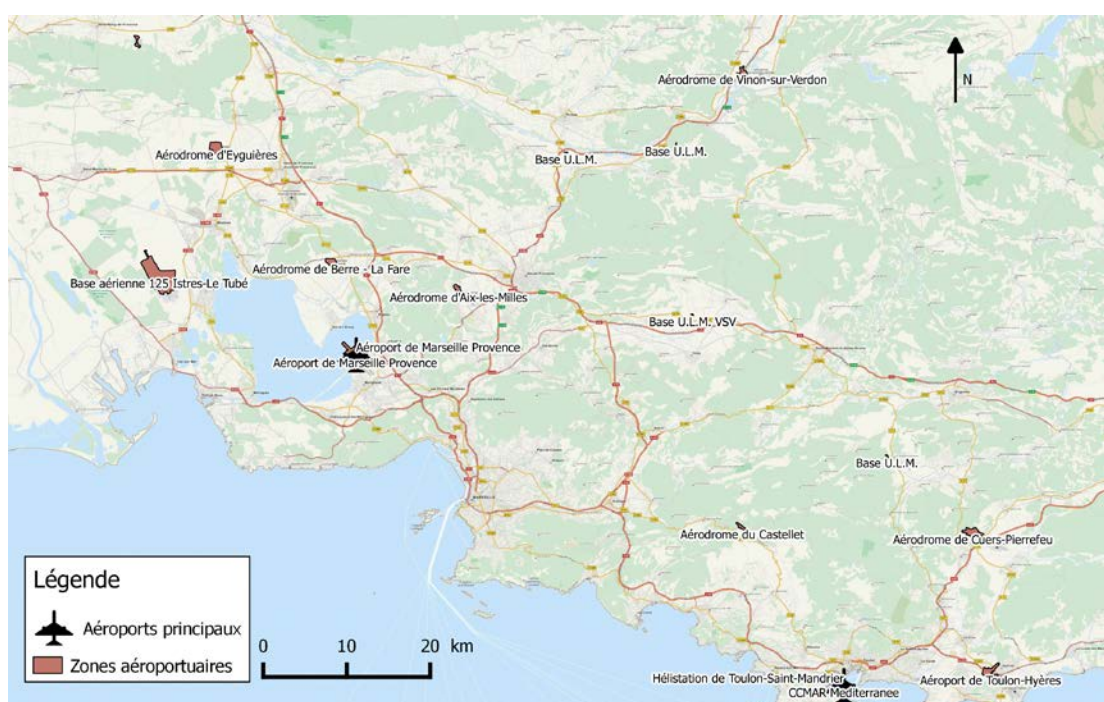


Figure 17 Carte de localisation des aéroports principaux et des zones aéroportuaires de la région PACA, Zoom sur l'agglomération marseillaise. Réalisée à partir de données ouvertes (OSM) sous SIG. Réalisation personnelle

L'utilisation des Open Data est testée lors de la réalisation d'une carte de localisation d'infrastructures de transport sur la région PACA :

Les données sur l'offre d'infrastructure de transport et autres éléments considérés comme un objet géographique sont disponibles en Open Data.

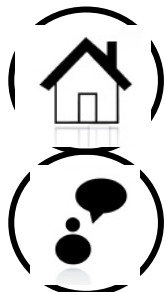
Plusieurs sources existent au regard de la diversité des objets opportuns d'analyser dans le cadre des études de mobilité :

- les gestionnaires d'infrastructures : RFF pour les gares ferroviaires, Jc DECAUX pour les stations de vélos en libre-service ;
- OSM : l'ensemble des objets intégrés à la carte libre de droit.

A partir d'objets géolocalisés un nombre important d'analyses sont possibles : aires de chalandise, analyses comparatives type fréquentation de différents sites ou populations recensées.

2.1.3 Bilan de l'Open Data dans les études de mobilité et recommandations d'utilisation

De nombreux jeux de données sont disponibles en Open Data et permettent des analyses variées de la mobilité sur un territoire. Les analyses d'objet, axiales et spatiales entremêlées entre elles accroissent les possibilités offertes par les données en téléchargement libre.



En matière de mobilité et déplacements deux fournisseurs majeurs d'Open Data existent :

- **les fournisseurs officiels** : données publiées par un acteur institutionnel (Collectivités territoriales, INSEE, IGN) ;
 - atouts : contrôle de la qualité des données ;
 - limites : lenteur de mise à disposition de nouveau jeu de données et limites institutionnelles ;
- **les fournisseurs grand public** dont le plus influent est Open Street Map :
 - atouts : exhaustivité des données disponibles, possibilité d'extraction via requêtes personnalisées ;
 - limites : classification à maîtriser et tri nécessaire.



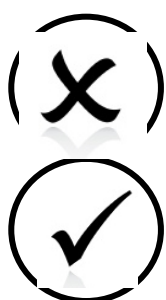
Le rapprochement de plusieurs jeux de données dont la source est différente amène ensuite la question de la cohérence. Il s'agit non seulement d'une cohérence globale (deux informations contradictoires) mais surtout d'une cohérence dans le référentiel utilisé.

Ainsi, les exploitants routiers diffusent généralement les données de leur linéaire routier, selon leur propre référentiel. Certains sont basés sur le réseau IGN, d'autres sur TéléAtlas ou encore OpenStreetMap.



La compilation de deux jeux de données basés sur des référentiels différents se heurte à deux difficultés :

- **le décalage géographique** entre les objets représentant une même réalité (dû aux données sources ou à la méthode de géolocalisation) ;
- **la différence de structure du fichier** (attributs, signification des valeurs de ces attributs...).



Au final, la qualité des données doit être évaluée avant de les intégrer dans les études de mobilité. Plusieurs critères peuvent être retenus :

- **la précision géographique** ;
- **la précision temporelle**, qui passe par des mises à jour fréquentes des données ;
- **la complétude**, qui traduit le fait que l'ensemble des données nécessaires est disponible ;
- **la profondeur des données**, qui traduit la richesse des informations données sur chaque objet ;
- **le renseignement des métadonnées**, qui informe sur le contenu des données et leur qualité.

SCHEMA SYNTHESE : OPEN DATA DANS LES ETUDES DE MOBILITE



PLATEFORMES OFFICIELLES

- + Contrôle des données
- Faible évolution de l'offre
- Limites institutionnelles



PLATEFORMES OUVERTES

- Pas de contrôle des données
- + Rapide évolution de l'offre
- + Données variées disponibles

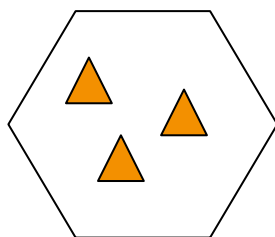


DONNEES DISPONIBLES VARIEES

Sur l'offre de transport en général : tous modes de déplacements

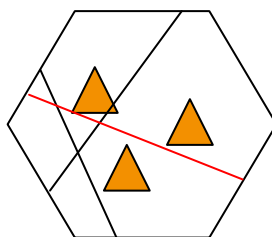


TRAITEMENTS SOUS SYSTEMES D'INFORMATIONS GEOGRAPHIQUES OPPORTUNS



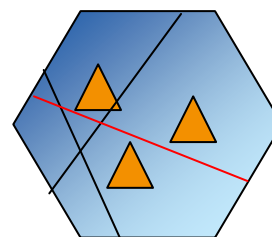
Analyse d'objets

Exemple : Gares ferroviaires



Analyse axiale

Gares ferroviaires et hiérarchie du réseau routier



Analyse spatiale

Gares ferroviaires et hiérarchie du réseau routier avec zone de stationnement



CONTROLE QUALITATIF A EFFECTUER

Précision temporelle

Précisions géographiques  Complétude

Renseignements des métadonnées  Profondeur des données

2.2 Quels BIG DATA pour les études de mobilité ?

Les données dites « Big Data » sont des données collectées par le biais d'appareils numériques enregistrant une activité. Ces données peuvent donc être la trace numérique d'un comportement de mobilité.

Plusieurs éléments définissent un comportement de mobilité :

- direction ;
- vitesse ;
- fréquence ;
- mode utilisé ;
- itinéraire emprunté ;
- ...

Les Big Data représentent en ce sens une potentielle source de données sur les déplacements des individus en enregistrant leurs déplacements et représentant une nouvelle méthode de collecte de donnée pour agrémenter les indicateurs de mobilité (partie 1) et apporter un caractère qualitatif à l'information recensée. Il s'agit donc principalement de renseignements sur la demande de déplacements qu'il est possible de récolter à l'aide des Big Data.

De nombreuses sources peuvent être considérées comme ayant un potentiel à générer des données de mobilité. Par exemple, l'étude billettique, c'est-à-dire de la vente de titre de transport pour l'accès au réseau de transport, peut être une source d'information quant à la fréquentation des lignes d'un réseau donné. Cependant, les deux sources les plus connues en termes de données de mobilité sont les Floating Car Data (FCD) et les Floating Mobile Data (FMD). Il sera pris en considération dans l'étude de l'apport des Big Data dans les études de mobilité c'est deux sources.



De quoi s'agit-il ?

Floating Car Data (FCD)

Le Floating Car Data (« données de véhicule flottant ») est une méthode pour connaître le trafic sur le réseau routier. Elle est basée sur la collecte de données de localisation, de vitesse, de sens du déplacement des véhicules roulants. Les données émises par les systèmes de positionnement par satellite (GPS) entrent dans cette catégorie. Ces données sont des sources essentielles pour l'information sur le trafic. Pour les études de mobilité il s'agit donc de sources potentielles. **Ce sont ainsi principalement les modes véhicules légers, poids lourds ou deux roues motorisées qui semblent pouvoir faire l'objet d'analyse avec ce type de données.**

Floating Mobile Data (FMD)

Les Floating Mobile Data sont fondées sur le réseau cellulaire (CDMA, GSM, UMTS, GPRS). Aucun dispositif ou matériel spécifique n'est nécessaire : chaque téléphone mobile allumé devient une « sonde de trafic » et de déplacement de manière anonyme. La localisation du téléphone mobile est déterminée par triangulation ou par le transfert intercellulaire stocké par l'opérateur du réseau. Comme la localisation est moins précise qu'avec les systèmes de positionnement par satellite (GPS), beaucoup de dispositifs doivent être pistés et des algorithmes complexes utilisés pour extraire une donnée de haute qualité. Dans les zones urbaines la moins grande distance entre les antennes de réception des opérateurs téléphoniques accroît la précision des données récoltées. **Les Floating Mobile Data semblent donc être une source de données opportune pour l'étude de l'ensemble des modes de déplacement** à la condition que le réseau cellulaire soit accessible pour que le système de localisation des données fonctionne.

Par opposition aux caméras de surveillance du trafic, aux systèmes de reconnaissance de plaques d'immatriculation ou aux boucles de détection intégrées dans la chaussée, aucun matériel supplémentaire sur le réseau routier n'est nécessaire avec ces deux sources de données Big Data. Cependant, le volume de données dont il est question nécessite une nouvelle méthode de tri et d'intégration dans les études de mobilité.

Il est donc nécessaire de comprendre :

- **la collecte des données**, à savoir quelles sont les fournisseurs de ces données et quelles offres sont proposées sur le marché actuellement? ;
- **les traitements possibles** : quels indicateurs de mobilité peuvent être mis en place avec ces Big Data? ;
- **la qualité des données** : les indicateurs de mobilité réalisés à partir de Big Data sont-ils fiables?.

Dans un premier temps la collecte des données et les traitements qu'il est possible de réaliser seront abordés avec un point de vue d'ensemble se basant sur les fournisseurs rencontrés en matière de FCD et FMD. Ensuite, la fiabilité d'intégration de ces données sera traitée dans un second point. D'abord quelques éléments de compréhension sur les indicateurs permettant de juger de la qualité des données puis en testant l'intégration d'un jeu de donnée dans deux cas concrets qui permettront d'apprécier leurs apports dans des cas précis. Les conclusions provenant de ces deux tests sont donc uniquement établies de ces utilisations précises et un jeu de données en particulier.

2.2.1 Collectes et traitements possibles des Big Data

La démarche de compréhension de collecte et traitements possibles des Big Data que représentent les FCD et FMD pour les études de mobilité s'organise de la manière suivante :

1. **Connaissance de l'offre disponible** : cibler les acteurs principaux du marché
2. **Intégrations possibles des offres dans les études comme indicateurs de mobilité** : parallèle de l'offre disponible et des indicateurs de mobilité utilisés dans nos études
3. **Définition des collectes nécessaires pour ces indicateurs de mobilité** afin de simuler l'apport financier que représente l'utilisation de ces données pour une étude de mobilité.
4. **Analyse multicritère des fournisseurs de données approchés** : offres, coûts financiers et limites d'utilisation

Connaissance de l'offre disponible





L'objectif est de comprendre quels gains face aux collectes de données classiques apportent l'utilisation de données FCD et FMD. A ce titre, il est nécessaire d'avoir une vision large de l'offre proposée par ces propriétaires de données. A l'opposé des Open Data, l'utilisation des Big Data pour les études de mobilité intègre la notion de coûts financiers et d'offre commerciale. Il ne s'agit donc pas ici de faire un panel d'utilisations théoriques que permettent les FCD et FMD mais de connaître actuellement les propositions des fournisseurs de ces données.

Potentiellement les fournisseurs de données de Big Data en FCD et FMD sur le marché français correspondent à l'ensemble des entreprises dont l'activité sont l'information trafic en temps réel, l'aide à la navigation et les opérateurs téléphoniques. En pratique, quatre fournisseurs ont répondu à notre demande :

- **TOMTOM** : Il est possible de lire sur le site internet²⁶ de ce pionnier en matière de GPS "Leader mondial en matière de navigation, d'informations trafics, de produits cartographiques, de montres de sport GPS et de solutions de gestion de flotte." D'après l'entretien réalisé, la part de marché est de 50% des ventes de GPS ;
- **ORANGE** : l'un des principaux opérateurs de télécommunication dans le monde et le premier opérateur mobile en France, au 31 mars 2015²⁷ avec 35,57% ;
- **SFR** : la Société Française du radiotéléphone est un opérateur de télécommunication français. Selon la même source qu'utilisée pour Orange, il est le deuxième opérateur en France en termes de parts de marché en Mars 2015 avec 28% ;
- **MEDIAMOBILE** : il est le premier opérateur de services d'information trafic routier en temps réel en France, Suède, Finlande, Norvège, Danemark, Pologne et Allemagne. Ses services sont commercialisés sous la marque V-traffic²⁸ et utilise des données agrégées de FCD et FMD.

A l'issu des entretiens téléphoniques réalisés, voir en annexe 5, les offres commerciales actuelles en termes de Big Data FCD et FMD sont :

Tableau 5 Présentation des offres commerciales des quatre sources de données rencontrées

NOM	TYPE	OFFRE COMMERCIALE	EXPLOITATIONS POSSIBLES
 Tomtom	FCD	Plateforme de téléchargement de CAA (analyse d'aire) et CTT (analyse de tronçons)	<u>Sur le réseau routier :</u> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vitesse moyenne ■ Comptage par section ■ Temps de parcours
 Orange	FMD	Flux Vision	<u>Tous modes terrestres :</u> <ul style="list-style-type: none"> ■ Comptage par section ■ Congestion temps réel et analyse à posteriori ■ Fréquentation d'un site ■ Zone de chalandise
 SFR	FMD	Technologie Intersec	<u>Tous modes terrestres :</u> <ul style="list-style-type: none"> ■ Origine Destination ■ Temps de parcours ■ Fréquentation d'un site
 Médiamobile	Utilisation de données agrégées provenant de FMD et FCD	V-Traffic	<u>Sur le réseau routier :</u> <ul style="list-style-type: none"> ■ Temps de parcours ■ Vitesse moyenne ■ Congestion en temps réel

²⁶ https://www.tomtom.com/fr_fr/

²⁷ Journal du Net "Parts de marché des opérateurs mobile en France" le 20.07.2015 <http://www.journaldunet.com/ebusiness/telecoms-fai/parts-de-marche-du-mobile-en-france.shtml>

²⁸ <http://www.v-traffic.com/>

Les offres commerciales entre les différentes sources de Big Data étudiées sont variées. Pour l'ensemble des acteurs rencontrés, les démarches provenant de bureaux d'études sont récentes. L'offre commerciale n'est à ce titre pas axée de manière à permettre une intégration des données dans des études de mobilité mais plutôt à des fins de stratégies marketing, pour des gestionnaires de sites commerciaux par exemple. Ce constat permet d'envisager une perspective d'évolution de l'offre intéressante à destination des bureaux d'études.

Ainsi, il est obtenu ce tableau multicritère des offres commerciales de ces quatre fournisseurs :

Tableau 6 Comparatif des offres commerciales existantes en termes de données FCD et FMD

	SFR (FMD)	ORANGE (FMD)	TOMTOM (FCD)	MEDIAMOBILE (FCD)
Vitesse moyenne				
Comptage par section				
Temps de parcours				
Congestion temps réel				
Fréquentation d'un site				
Zone de chalandise				
Flux origine destination				

Rouge : pas d'offre commerciale

Orange : Offre commerciale mais ne prenant en compte que les flux routiers de particuliers, c'est-à-dire Véhicules Légers (VL), Poids Lourds (PL) et les deux roues motrices sans méthodes apparentes pour distinguer les modes de déplacement

Vert : offre commerciale disponible prenant en compte l'ensemble des individus munis d'un téléphone mobile allumé connecté à un réseau cellulaire.

Il est possible d'observer que :

- il y a une certaine homogénéité de l'offre entre les fournisseurs de données FMD et les fournisseurs de données FCD. En effet, les premiers permettent d'analyser la fréquentation d'un site, une zone de chalandise ou encore des flux origine-destination à la différence des seconds qui ne le permettent pas pour d'après eux "des questions d'anonymisation des individus" ;
- les temps de parcours et les comptages par section sont les deux seules utilisations apparentes de données FCD ou FMD communes. Ainsi, l'objectif à termes serait de composer nos indicateurs de mobilité en fonction des propositions techniques de chaque fournisseur.

Le panel des offres commerciales en termes de données FCD et FMD utiles dans le cadre des études de mobilité sont connues. L'étape suivante de notre démarche consiste à réfléchir aux liens potentiels qu'il existe entre les offres commerciales connues et les indicateurs de mobilité définis précédemment.

Intégration possibles des offres dans les études comme indicateurs de mobilité :

Les intégrations suivantes proposées sont la conclusion actuelle de l'utilisation qu'il serait permis de réaliser des données FCD et FMD en fonction de l'offre commerciale connue en tant qu'indicateurs de mobilité d'après les entretiens réalisés.

	EXEMPLE	METHODE DE COLLECTE DE DONNEES CLASSIQUE	USAGE POTENTIEL DES BIG DATA FCD et FMD
Comptage en section	Comptage du centre-ville de Caen (14)	Comptage automatique par boucles inductives, tubes pneumatiques, radar, ...	<p>Orange prenant en compte l'ensemble des individus munis d'un téléphone mobile allumé connecté à un réseau cellulaire.</p> <p>TomTom ne prenant en compte que les flux routiers de particuliers, c'est-à-dire Véhicules Légers (VL), Poids Lourds (PL) et les deux roues motorisées sans méthodes apparentes pour distinguer les modes de déplacement</p>
Comptage directionnel au carrefour	Comptage directionnel du carrefour av. Stalingrad à STAINS (93)	Compteurs manuels ou par caméras	TomTom : possibilité d'analyser chaque mouvement permis par le carrefour comme une section pour réaliser l'ensemble de l'état des lieux du carrefour
Enquête cordon	Enquête cordon de LAXOU LA SAPINIERE (54)	Enquête par relevé des plaques minéralogiques	<p>Orange application de l'analyse de l'air de chalandise et les flux depuis un générateur de déplacement. Limite de l'air à délimiter pour avoir une idée du trafic de déplacement passant par le "cordon"</p> <p>Les itinéraires Origine-Destination ne sont pas fournis par les FCD pour raison d'anonymisation des données.</p>
Enquête Origine Destination	Etude de circulation de Romans (26)	Enquête Ménages Déplacements ou enquêtes origine-destination par interview (au feu par exemple)	<p>TomTom sur un périmètre donné, après définition des axes possibles empruntables, extraction des comptages par section. Attention, pour avoir une vision non biaisée de flux de déplacements il convient d'analyser plusieurs Jour ouvrables de Base avec la possibilité que les déplacements pendulaires aient un poids non représentatif sur les véhicules détectés.</p> <p>SFR : étude des flux de déplacement sur une aire déterminée</p>
Mesure temps de parcours	Liaison A89-RD385 à Belmont d'Azergues (69)	Relevés in situ	<p>SFR : offre commerciale disponible prenant en compte l'ensemble des individus munis d'un téléphone mobile allumé connecté à un réseau cellulaire.</p> <p>TOMTOM et Médiamobile : Offre commerciale mais ne prenant en compte que les flux routiers de particuliers, c'est-à-dire Véhicules Légers (VL), Poids Lourds (PL) et les deux roues motrices sans méthodes apparentes pour distinguer les modes de déplacement</p> <p>La limite technique est la précision géographique nécessaire incluant un faible échantillon de population statistique.</p>
Stationnement	Enquête stationnement du centre-ville de Bourges (18)	Relevés in situ	Pas de possibilité dans l'état actuel : ni pour le taux de rotation ni pour le taux d'occupation.

Définition des données nécessaires pour utiliser les Big Data FCD ou FMD comme indicateur de mobilité

Ont été définies les utilisations possibles des FCD et FMD dans les études de mobilité par le biais des indicateurs de mobilité. Pour aller plus loin dans cette démarche, il a été présenté ce tableau à l'ensemble des fournisseurs pour estimer le coût financier que cela représente. Ce sont les extractions nécessaires de donnée appuyées sur des études en cours :





Type d'indicateur de mobilité	Nom étude	Objectifs	Zones	Jours	Heures
Comptage en section	Comptage du centre-ville de Caen (14)	Charge par sens (+ distinction des modes)	Centre-ville Caen Ouest CHH Est Gare ferroviaire Nord Rue Dr Calmette Sud Rue des Jardins	Jeudi 19 mars 2015	Journée complète (24H)
Comptage directionnel au carrefour	Comptage directionnel du carrefour Av. Stalingrad à STAIN (93)	Charge par sens avec direction empruntée (+ distinction des modes)	Carrefour Av. Stalingrad à STAIN	Jeudi 11 Juin 2015	de 8h à 9h
Enquête cordon	Enquête cordon de LAXOU LA SAPINIÈRE (54)	Matrice origines-destinations (+ distinction des modes)	Zone commerciale Laxou Nord Rue de la Saône, Sud Rue de Tolose, Est Lycée Georges de la Tour, Ouest échangeur.	Vendredi 5 juin 2015	de 17h à 18h
Enquête Origine Destination	Etude de la circulation de roman (26)	Matrice origines-destinations (+ distinction des modes)	Enquête depuis le secteur des deux ponts du Roman	Jeudi 19 mars 2015	de 8h à 9h
Mesure temps de parcours	Liaison A89-RD385 à Belmont d'Azergues -69)	Temps de parcours et vitesse moyenne (+ distinction des modes)	Itinéraire 1 "Lozanne Dardilly par RD 385 X RD16"	Mardi 13 novembre 2012	de 6h45 à 8h45
Enquête stationnement Taux d'occupation	Enquête stationnement du centre-ville de Bourges (18)	Taux d'occupation	Centre-ville de Bourges	Mardi 2 juin 2015	Enquête ponctuelle à 6h, 11h et 16h
Enquête stationnement Taux de rotation	Enquête stationnement du centre-ville de Bourges (18)	Durée de stationnement et Taux de rotation	Centre-ville de Bourges	Mardi 2 juin 2015	De 6h à 21h

Tableau 7 Les extractions nécessaires pour utiliser les données FCD et FMD comme indicateurs de mobilité

Deux fournisseurs de données ont répondu à cette dernière question : TomTom et Médiamobile. A la suite des échanges réalisés, les devis accusés ce jour proviennent uniquement du fournisseur TOMTOM. Ces éléments de prix, bien que non représentatif de l'ensemble du marché, permettent de compléter l'étude comparative synthétisée par le tableau ci-après. Les détails de l'offre en termes de prix de TomTom sont disponibles en annexe 6. C'est un jeu de donnée de ce fournisseur qui sera intégré dans deux cas d'utilisation.

Comparaison des offres en fonction des données nécessaires

Ainsi, d'après le démarchage des fournisseurs majeurs de données FCD et FMD sur le marché français et les échanges avec eux pour comprendre de quelle manière leurs offres peuvent s'intégrer dans nos études de mobilité en tant qu'indicateurs de mobilité, voici le bilan du potentiel actuel :

NOM	OFFRE	COÛTS	LIMITES
 TOMTOM	<u>Réelle :</u> Comptage par section Vitesse moyenne <u>Prospective :</u> Comptage directionnel Origine Destination	Pas de projet en dessous de 15000€ Devis au kilomètre de tronçon étudié.	Pas de distinction des modes de déplacements et uniquement sur le réseau routier (VL, PL et deux roues motorisées confondues) Pas de suivi d'un véhicule possible pour question d'anonymisation des données, cela limite le champ des possibilités
 orange	<u>Réelle :</u> Comptage par section Congestion temps réel Fréquentation d'un site <u>Prospective :</u> Enquête cordon via l'analyse de la zone de chalandise	Non connu	Pas de distinction des modes de déplacements mais le suivie d'une grappe d'individus en fonction du réseau de transport détecté peut permettre de pallier à cette limite.
 SFR	<u>Réelle :</u> Origine-Destination Mesures temps de parcours <u>Prospective :</u> Enquête cordon via l'analyse de la fréquentation d'un site	Non connu	Pas de distinction des modes de déplacements mais le suivie d'une grappe d'individus en fonction du réseau de transport détecté peut permettre de pallier à cette limite.
 Mediamobile	<u>Réelle :</u> Vitesse moyenne Temps de parcours Congestion temps réel <u>Prospective :</u> Teste technique pour utiliser ces trois éléments en milieu urbain	Faisabilité d'un devis en cours sur la mesure du temps de parcours.	Pas de distinction des modes de déplacements et uniquement sur le réseau routier (VL, PI et deux roues motrices confondues)

De nombreuses sources de données Big Data peuvent être utilisées comme indicateurs de mobilité. Les deux sources approchées sont les FCD et FMD. Quatre fournisseurs de données ont été comparés en termes d'offres, d'utilisations en tant qu'indicateurs de mobilité et de coûts financiers.

Globalement ces sources de données permettent de fournir des données sur la demande de déplacement :

- les données FCD se destinent à récolter des informations sur le réseau routier uniquement pour les modes VL, PL et deux roues motorisées sans distinctions des modes ;
- les données FMD permettent d'englober l'ensemble des modes de déplacement sans les distinguer.

2.2.2 Test d'utilisation des données TOMTOM

Les entretiens réalisés ont permis de connaître l'offre et les utilisations possibles offertes actuellement par quatre fournisseurs de données FCD ou FMD. L'utilisation d'un jeu de ces données permet d'appréhender plus finement les apports que représente ce type de Big Data dans les études de mobilité.

Le fournisseur de données TOMTOM permet dix extractions gratuites de données. Ces données ont donc été intégrées à deux cas concrets d'étude de mobilité pour tester leurs apports.

Les conclusions et propos qui suivront sont à considérer uniquement dans ce contexte : un jeu de données TomTom pour une application concrète. Aucune conclusions ne peuvent être tirées sur l'utilisation de l'ensemble des données FCD et FMD par le biais de ces résultats.

Présentation du test

Deux zones d'étude ont été choisies pour tester l'intégration des données TOMTOM dans les études de mobilité. Ces deux études permettent de tester ces données comme deux indicateurs de mobilité :

■ **1) le comptage en section** : zone de LAXOU la Sapinière

Cette étude en cours est réalisée autour d'une zone commerciale. L'un des objectifs est de connaître le volume du trafic de chaque section environnant la zone d'activité. Des comptages classiques ont été réalisés. L'idée ici est de comparer les extractions TOMTOM aux données collectées.

■ **2) la vitesse moyenne** : L'autoroute A50 en proximité de l'agglomération de Marseille

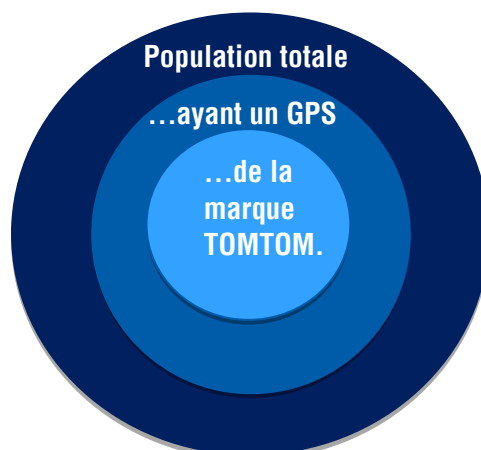
Cette zone géographique est une zone de test des données TOMTOM par défaut. Il a semblé opportun d'extraire des données de trafic de l'autoroute A50 pour tester l'utilisation de ces données en tant qu'indicateur de vitesse moyenne d'un axe déterminé.



Figure 18 Localisation des deux études utilisées pour l'intégration des données TOMTOM comme indicateurs de mobilité

Deux notions essentielles sont à définir avant de tester l'utilisation des données TOMTOM : **la représentativité et la fiabilité d'un échantillon de données**. La notion de représentativité d'un échantillon permet de juger la fiabilité des résultats qui seront obtenus. Les choix statistiques affiliés à la construction de cette population permettront d'influer sur la fiabilité des données. Lorsque les métadonnées sont utilisées comme indicateurs de mobilité, il est donc nécessaire de connaître la part des individus détectés sur l'ensemble des individus et les caractéristiques de cette part d'individus.

Les données traitées dans les deux cas suivant seront à un moment et un lieu donné la part des individus au centre de cette cible :



Cependant, s'il est possible de connaître la part des individus détectés par l'outil TomTom comparée à la somme totale des individus détectés par une méthode classique de collecte de données, dans la mesure où il n'y a aucun accès d'identification des individus statistiques utilisés, même une part importante d'individus ne justifierait pas à juger représentative et fiable l'utilisation de ces données.

A contrario, un échantillon statistique²⁹ constitué d'un part faible de la population globale peut-être jugé représentatif si la constitution de celui-ci est réalisée en prenant en compte les caractéristiques de sa population statistique. On parle ici de méthode d'échantillonnage. Un échantillon est un ensemble d'individus d'une population. Des méthodes d'échantillonnage ont pour objectif de tendre vers un échantillon le plus représentatif de la population totale. Le recours à un plan d'échantillonnage répond en général à une contrainte pratique (manque de temps, de place, évaluation destructive d'une production, coût financier...) interdisant l'étude exhaustive de la population

Quelques-unes des préoccupations de la théorie de l'échantillonnage sont :

- la capacité à capter la diversité du phénomène étudié ;
- l'absence de biais ou erreur systématique ;
- le lien entre la taille de l'échantillon et la confiance que l'on peut accorder à la généralisation des résultats.

Dans le cas de l'extraction de données TomTom, il sera comparé le nombre d'individus détectés aux nombre d'individus détectés de manière classique pour appréhender cette question. La part de marché du fournisseur de données peut être un facteur de choix de source de données dans le but d'englober à maxima le nombre d'individus possible mais ne permettra pas de cerner avec certitude le biais statistique présent dans les résultats obtenus.

²⁹ L. GERVILLE-REACHE, V. COUALLIER et N. PARIS (2011), Echantillon représentatif (d'une population finie) : définition statistique et propriétés

Le comptage par section avec les données TomTom

Les données utilisées pour le test d'utilisation des données TOMTOM en tant qu'indicateur "comptage par section" sont :

■ données collectées de manière classique

sur le Jour Ouvrable de Base (JOB) du vendredi 5 juin 2015 du tronçon nord du périmètre d'étude, avenue de la Résistance ;

sur une Heure de Pointe du Soir (HPS) de 17h à 18h le vendredi 5 juin 2015 du tronçon nord du périmètre d'étude, avenue de la Résistance ;

■ données TomTom

sur le Jour Ouvrable de Base du vendredi 5 juin 2015 du tronçons nord du périmètre d'étude, avenue de la Résistance ;

sur le Jour Ouvrable de Base du vendredi 19 juin 2015 du tronçons nord du périmètre d'étude, avenue de la Résistance ;

sur une Heure de Pointe du Soir de 17h à 18h le vendredi 5 juin 2015 du tronçon nord du périmètre d'étude, avenue de la Résistance ;

L'objectif est de connaître la part des individus détectés par TOMTOM par rapport aux individus détectés de manière classique pour juger de la représentation des flux de circulation permise par l'analyse de données issues de ce jeu de données Big Data.

Deux éléments seront jugés :

1. **la part des individus détectés sur les deux localités communes.** Seuls deux postes de comptages utilisés pour la collecte classique de données sont en commun avec les axes présents dans le périmètre de l'extraction de données TomTom. En effet seuls les axes majeurs ont été pris en compte dans cette phase de test ;
2. **les tendances de circulation obtenues** par la collecte classique de données et celles obtenues par les données TomTom.

Deux cartes sont ainsi réalisées :

- **la carte de comparaison des comptages par section** obtenus de manière classique et par extraction de données TOMTOM sur le Jour Ouvrable de Base du vendredi 5 juin 2015 du tronçon nord du périmètre d'étude, avenue de la Résistance. A cela sont ajoutées les extractions du Jour Ouvrable de Base du vendredi 19 juin 2015 pour agrémenter l'analyse de la qualité de ces données.
- **la carte des comptages par section** obtenue sur l'ensemble du périmètre de l'extraction de données TomTom sur une **Heure de Pointe du Soir** de 17h à 18h le vendredi 5 juin 2015 dans le but de connaître le nombre de véhicules détectés sur une tranche horaire restreinte.

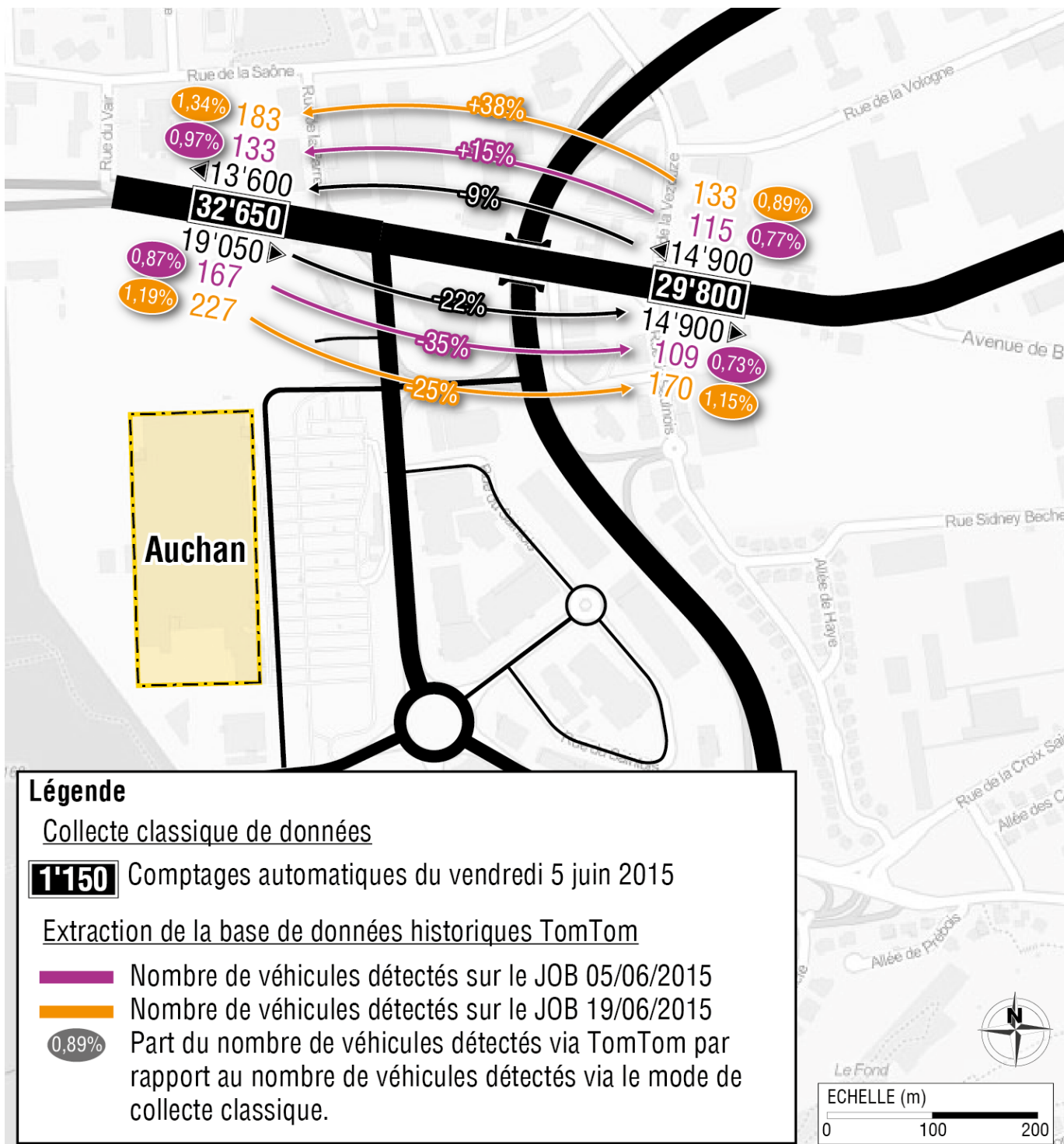


Figure 19 Carte de comparaison des données de comptages obtenues par deux méthodes de collecte de données sur le JOB du vendredi 5 juin 2015

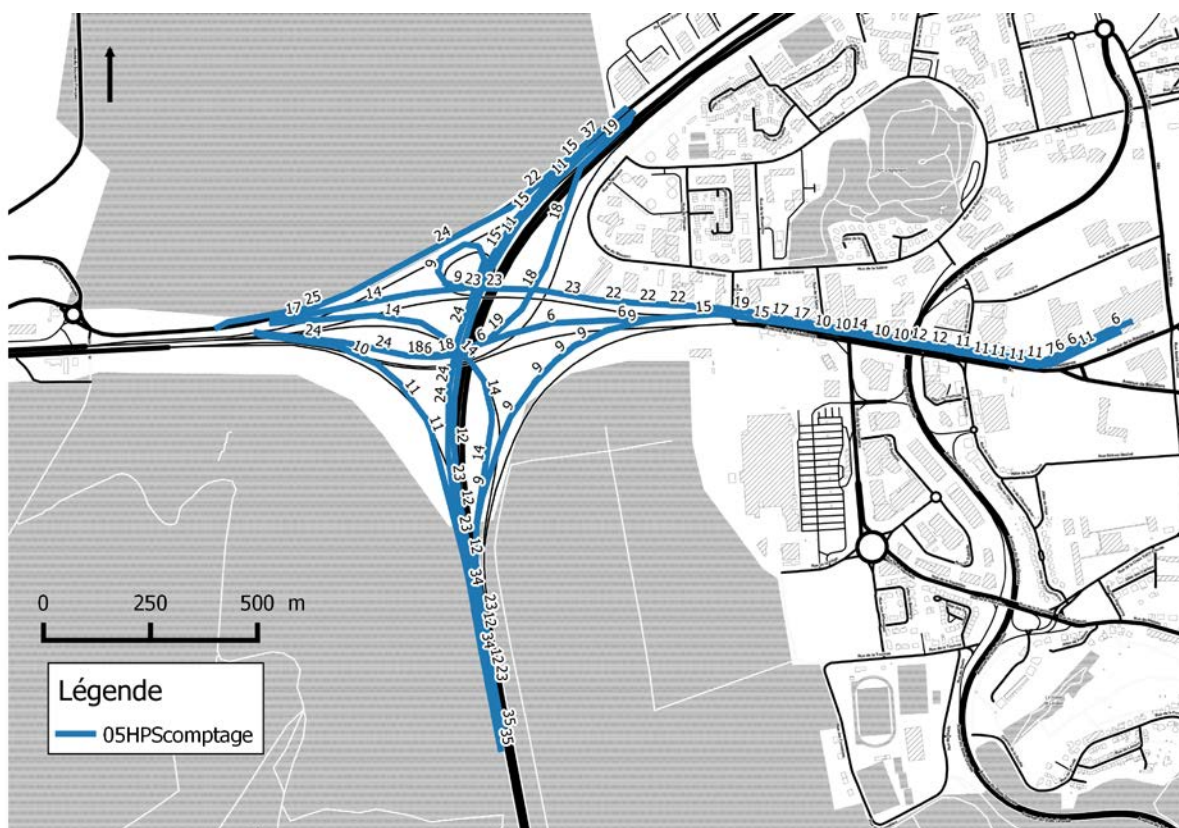


Figure 20 Carte de comptage par section de l'échangeur de la zone d'activité de Laxou la Sapinière sur l'HPS du vendredi 5 juin 2015 avec les données TOMTOM

Ainsi, il est observé :

1. la part des individus détectés sur les deux localités communes.

Si on considère la collecte de données classique effectuée sur les deux postes de comptage comme permettant de détecter l'ensemble des véhicules roulants dans les deux sens distinctement, la part des véhicules détectés avec l'outil d'extraction de données TomTom renseigne sur 1% de la circulation réelle.

Ce chiffre est à nuancer car le test est effectué uniquement sur un axe précis un jour précis, bien que le test ait été réalisé sur deux JOB. Rien ne permet donc de dire que ce résultat sera identique sur un autre test. Il faut prendre ce premier résultat comme un indice relatif de confiance à accorder à ces données mais ne permettent pas d'extrapoler sur leur fiabilité en général.

2. les tendances de circulation obtenues par la collecte classique de données et celles obtenues par les données TomTom.

Dans le sens ouest-est, la tendance de circulation n'est pas identique suivant les données sur lesquelles on se base : les données TOMTOM identifient une hausse du flux de circulation et les données classiques identifient une baisse du flux de circulation (sortie possible entre les deux postes de comptages).

Dans le sens est-ouest, la tendance de circulation est identique suivant les données sur lesquelles on se base. Cependant la part statistique de la tendance identifiée n'est pas identique.

Les données TomTom ne paraissent donc pas fiables comme indicateurs de comptages par sections sur un JOB et donc encore moins sur une HPS. Les indicateurs de mobilité nécessitant une part exhaustive des flux de la circulation tel que les comptages directionnels sont donc biaisés par le faible nombre de véhicule détecté et l'importance que prennent ceux-ci. D'autres tests permettraient de renforcer ce premier constat contextualisé.

La vitesse moyenne avec les données TomTom

Il est jugé à dire d'expert que le nombre de véhicules détectés pour analyser les vitesses moyennes obtenues (voir annexe 7) par TomTom sur un axe majeur de circulation tel qu'une autoroute influe moins sur les résultats (moyennes arithmétique) obtenus que celui nécessaire pour une étude de comptage directionnel.

En moyenne sur la section de l'axe étudié, de 20 à 30 véhicules sont détectés par tronçon d'axe allant de 250 mètres à une dizaine de kilomètres.

Le nombre de véhicules détectés pour permettre d'observer une tendance de vitesse moyenne est atteint avec les extractions de données TomTom sur une Heure de Pointe du Matin ou du Soir.

Les données utilisées pour le test d'utilisation des données TomTom en tant qu'indicateur de "vitesses moyennes" sont :

- du point A:A50 Tunnel Prado-Carénage, 7e Arrondissement Marseille, FR Lat/Lon: 43.29027, 5.3689
au point B A50, 11e Arrondissement Marseille, FR, Lat/Lon: 43.28962, 5.49247 ;
- sur deux périodes :
 - les Jours Ouvrables de Base du jeudi 19 mars et 26 mars en Heure de Pointe du Matin de 7h à 8h, l'extraction contient la moyenne des deux JOB ;
 - les Jours Ouvrables de Base du jeudi 19 mars et 26 mars en Heure de Pointe du Soir de 17h à 18h, l'extraction contient la moyenne des deux JOB.

L'objectif est d'observer, via un jeu de données TomTom les vitesses moyennes de circulation sur cet axe d'entrée et de sortie de l'agglomération de Marseille pour détecter des anomalies de circulation.

Dans le but de proposer des pistes d'utilisation de ces données, deux éléments seront observés :

1. Les différences de vitesses moyennes détectées en HPM sur l'A50 en entrée puis en sortie de la ville de Marseille.
2. Les différences de vitesses moyennes détectées en HPM et HPS sur l'A50 en entrée de la ville de Marseille.

Trois cartes sont ainsi réalisées pour proposer un panel des possibilités offertes avec une même donnée :

- les deux cartes de vitesses moyennes détectées en HPM sur l'A50, une dans le sens entrée de la ville de Marseille et l'autre dans le sens sortie de la ville de Marseille ;
- une carte différentielle des vitesses moyennes détectées en HPM et HPS sur l'A50 en entrée de la ville de Marseille.

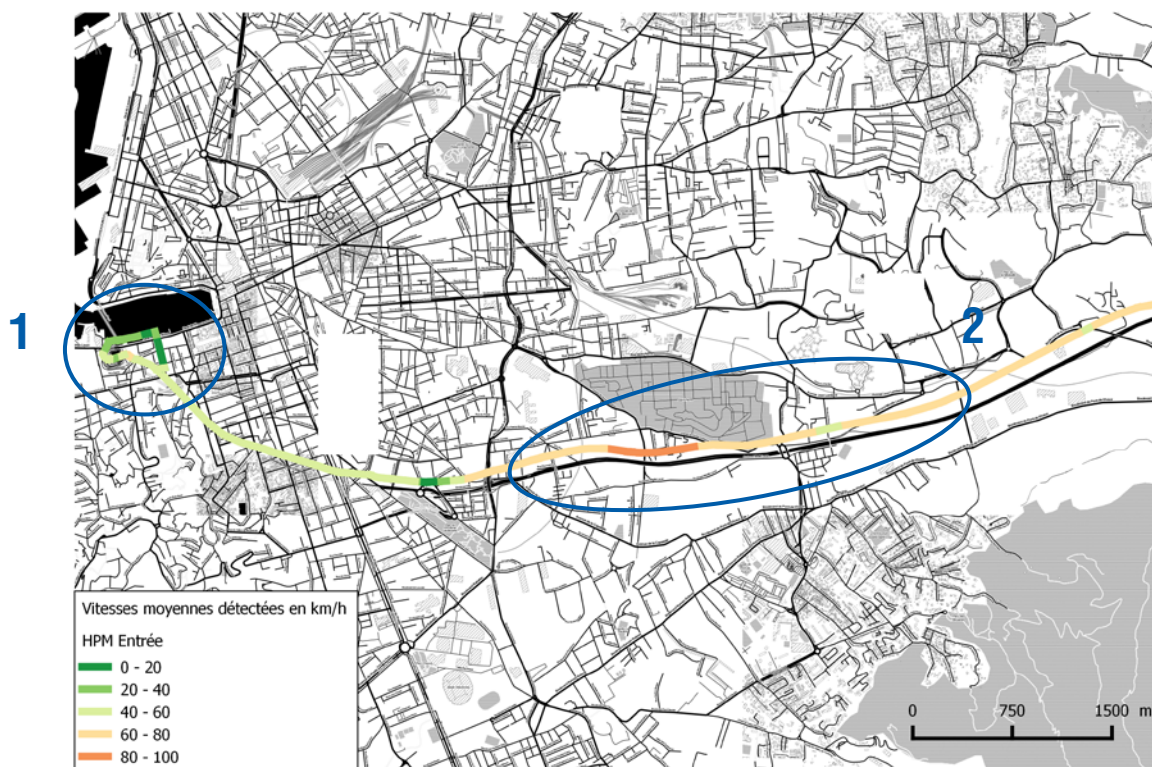


Figure 21 Vitesses moyennes détectées par TOMTOM sur l'A50 en entrée de Marseille en HPM

1 et **2** Différence : possibilité d'anomalies de circulation accentuées le matin en entrée de la ville de Marseille sur ces sections

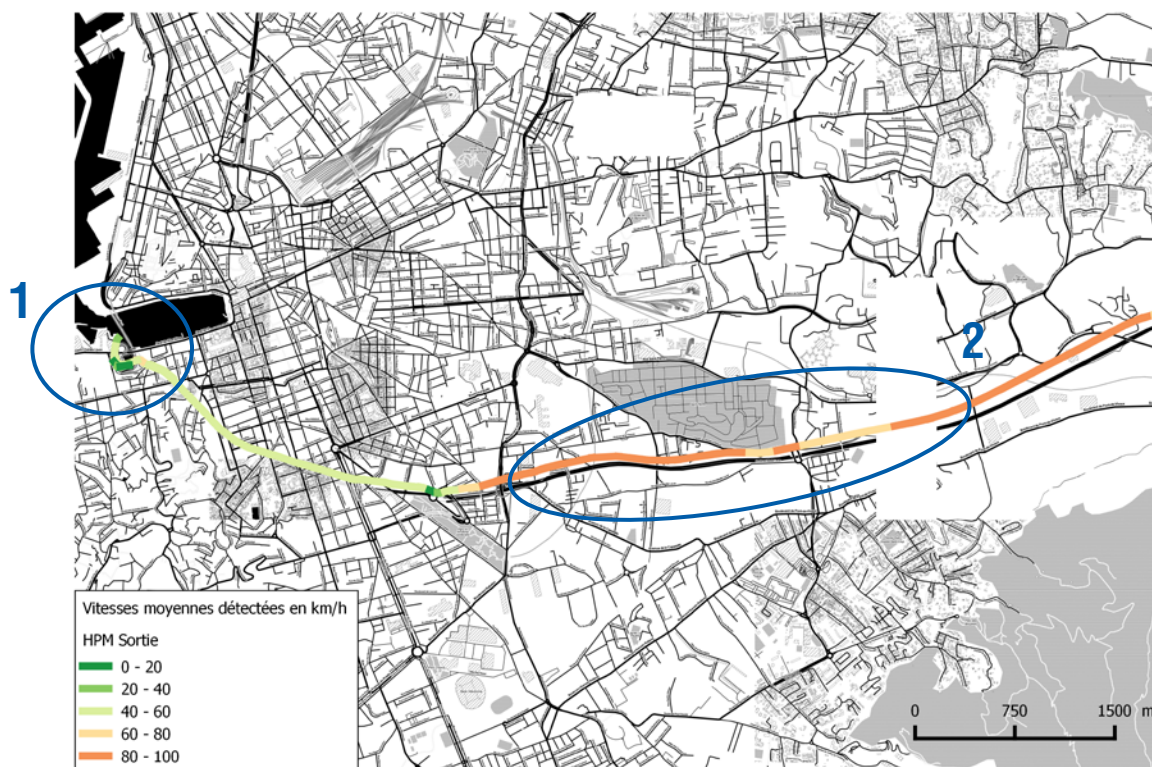


Figure 22 Vitesses moyennes détectées par TOMTOM sur l'A50 en sortie de Marseille en HPM

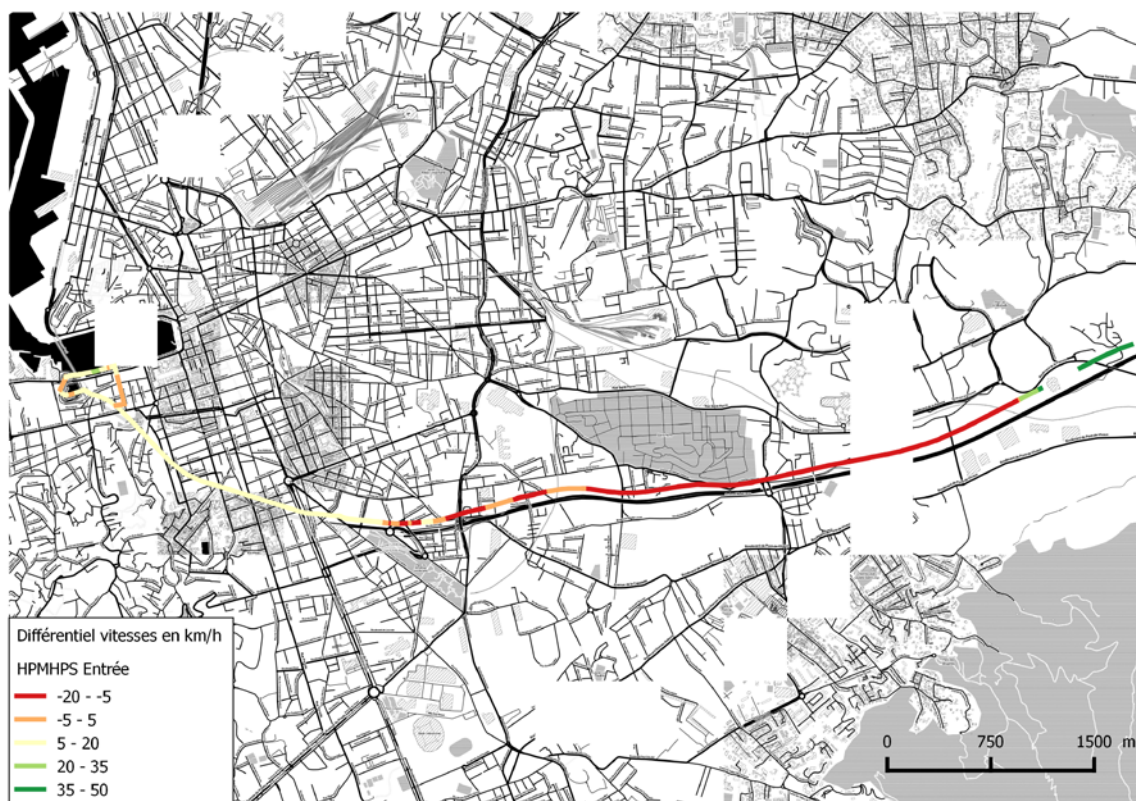


Figure 23 Différentiel des vitesses moyennes détectées en entrée de Marseille par l'A50 en HPM et HPS

Ainsi, il est observé :

1. Les différences de vitesses moyennes détectées en Heure de Pointe du Matin (HPM) sur l'A50 en entrée puis en sortie de la ville de Marseille :

les deux cartes permettent de mettre exergue deux différences notoires entre les vitesses moyennes détectées sur deux Heure de Pointe du Matin en entrée et en sortie de la ville de Marseille. La section à proximité du vieux port semble être la plus impactée.

2. Les différences de vitesses moyennes détectées en Heure de Pointe du Matin (HPM) et Heure de Pointe du Soir (HPS) sur l'A50 en entrée de Marseille :

les tronçons positifs (verts) montrent les sections de l'autoroute A50 où les vitesses de circulation observées sont plus rapide le matin que le soir en entrée de la ville de Marseille ;

les tronçons négatifs (rouges) montrent les sections de l'autoroute A50 où les vitesses de circulation observées sont moins rapide le matin que le soir en entrée de la ville de Marseille ;

Un différentiel neutre en orange permet de considérer les fluctuations normales de vitesses, cette tranche de vitesse est estimée ici à 5 km/h de différence ;

L'entrée de la ville de Marseille par l'A50 est moins rapide le matin que le soir selon le jeu de données TomTom utilisé.

Bilan du test d'intégration des données TOMTOM

Bilan sur la collecte des données TomTom

1

Les extractions de données TomTom permettant d'obtenir le jeu souhaité sont modulables selon nos critères d'analyse. Cette extraction est réalisée à partir d'une plateforme accessible avec un compte client valable pour une durée déterminée selon la demande du client.

Plusieurs critères sont réglables. Le test d'intégration d'un jeu de données extraite de cette plateforme permet de dire que :

■ le périmètre géographique

est déterminé par l'échelle de l'étude. Plus le périmètre géographique d'étude est large plus le nombre de tronçons contenus dans ce périmètre sera important et plus le coût de l'extraction de données s'élèvera. Il convient de rappeler que l'ensemble des tronçons routiers sont analysables avec l'outil d'extraction de données TomTom. Lors du test, seuls les axes majeurs du réseau routier nous été autorisés. Ce point déterminant dans la projection d'utilisation permise doit être confirmé et testé avant de rapporter les utilisations proposées à un maillage plus fin telles que les centres villes par exemple ;

■ le périmètre temporel

est un réglage essentiel lors d'une enquête sur la mobilité et est à appréhender de manière différente que lors des collectes de données classiques ;

dans un premier temps, les extractions obtenues sont des moyennes des jours et horaires dans ces jours déterminés. Ainsi, il est possible d'obtenir la moyenne de toutes les heures de pointe du matin de tous les jeudis des quatre semaines d'un mois de l'année. Le périmètre temporel n'influe pas le coût financier de la requête ;

l'intérêt de travailler sur une moyenne de plusieurs HPS ou JOB déterminés avec des collectes de données classiques est de réduire le biais contenu dans la faible part de véhicules détectés. Cependant, si on considère les données TomTom comme indicateurs de mobilité sur des flux Origine-Destination, le risque encouru est la surreprésentation d'individus effectuant le même trajet tel que les flux Domicile-Travail ;

si une seule tranche horaire est utilisée pour ne pas encourir ce risque, l'heure de pointe ne semble pas être opportune à utiliser de par le faible nombre de véhicules détectés et donc de la faible capacité de ces données à représenter une réalité. Le Jour Ouvrable de Base semble être la tranche horaire la plus opportune.

Le bilan sur les utilisations potentielles des données TomTom en tant qu'indicateurs de mobilité permettent de dire que :

2

■ il n'y a pas de distinction des modes de déplacement

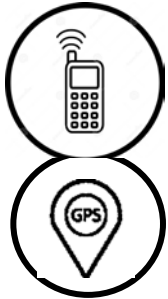
il convient de rappeler que quelques soit les critères choisis, les données ne permettent pas de distinguer les différents modes de déplacement. Plus précisément il s'agit ici de modes de transports routiers utilisant l'outil TomTom comme aide à la navigation ;

■ selon les deux tests, l'indicateur vitesse moyenne est le seul ayant un apport réel en l'état actuel

les deux tests permettent de dire que l'utilisation des données TomTom en tant qu'indicateurs de mobilité pour des comptages par section n'est pas pertinente en l'état actuel. Cependant, l'utilisation des données TomTom en tant qu'indicateur de mobilité pour des vitesses moyennes est opportune.

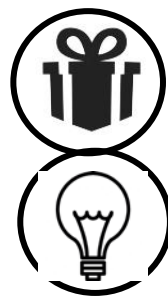
2.2.3 Recommandations pour utiliser les Big Data dans les études de mobilité

Quatre recommandations principales pour l'utilisation des Big Data de type FCD et FMD découlent de cette présente étude.



■ Le choix entre Floating Mobile Data et Floating Car Data

Les deux sources de Big Data semblent opportunes à tester dans nos études de mobilité. Cependant une première distinction est possible entre les deux. Les FMD à l'image de Orange et SFR ici permettent d'obtenir des indications sur l'ensemble des modes de déplacement quelques que soit le maillage géographique étudié ; seul le réseau cellulaire est indispensable pour créer ces données. La distinction entre les téléphones portables détectés en matière de mode de déplacement est une question essentielle à laquelle les recherches actuelles tentent de répondre.



■ Le choix entre les offres commerciales proposées

Les offres commerciales proposées actuellement ne sont globalement pas destinées aux secteurs des bureaux d'études et cabinets de conseils de la mobilité mais plutôt à des fins de stratégies marketing. Cet élément permet de réfléchir à la mise en place d'une collaboration entre bureaux d'études et fournisseurs de données afin de créer une offre adéquate aux besoins des études de mobilité d'après les possibilités techniques et légales des fournisseurs.

A ce titre, la réflexion autour de nouvelles utilisations non proposées en tant qu'offres commerciales ne fait que commencer. Par exemple, le comptage directionnel de carrefour est une perspective d'utilisation :





■ La stratégie financière possible



Le coût financier d'utilisation de ces données est difficile à obtenir car il est relatif à la requête formulée. Il convient dans un premier temps de déterminer les données souhaitées pour ensuite connaître l'apport financier que la démarche nécessite. L'idée générale qui ressort des entretiens réalisés est que les fournisseurs de Big Data FCD et FMD à l'image du volume de leurs données ne travaillent essentiellement que pour des contrats conséquents.

Il serait opportun de proposer directement aux collectivités territoriales de réaliser des extractions de données Big Data à la place d'utiliser des modes de collectes classique de données. Cette possibilité permettrait de perfectionner les possibilités techniques des fournisseurs de données FCD et FMD de par l'ampleur de l'analyse proposée.

Les bureaux d'étude ayant une connaissance de ce marché et des utilisations permises, notamment en termes d'indicateurs de mobilité pourront conseiller les collectivités dans cette démarche et auront un avantage certain face à d'autres cabinets de conseils.



■ Le contrôle qualité des données



L'élément essentiel à considérer lors de l'utilisation de Big Data pour des études de mobilité est la fiabilité de ces données. Les algorithmes et tris effectués par le fournisseur lui-même sont difficiles d'accès car c'est sur ce point qu'il peut se différencier de ses concurrents. Deux éléments permettent d'approcher la représentativité des données utilisées, la part de marché du fournisseur de donnée et la comparaison avec la collecte classique de données. Si ces éléments permettent de se rapprocher d'une idée de la représentativité et donc de la fiabilité des données ils ne permettront pas de les définir avec certitude.

SCHEMA SYNTHESE DES BIG DATA DANS LES ETUDES DE MOBILITE

Ne sont pris en compte dans le cadre de cette étude que : Floating Car Data (FCD) et Floating Mobile Data (FMD)



FLOATING MOBILE DATA

Opérateurs de télécommunication



FLOATING CAR DATA

Fournisseurs de systèmes d'aide à la navigation

UTILISATIONS A CONSTUIRE AVEC LE FOURNISSEUR

	SFR (FMD)	ORANGE (FMD)	TOMTOM (FCD)	MEDIAMOBILE (FCD)
Vitesse moyenne	Rouge	Rouge	Orange	Orange
Comptage par section	Rouge	Vert	Orange	Rouge
Temps de parcours	Vert	Rouge	Orange	Orange
Congestion temps réel	Rouge	Vert	Rouge	Orange
Fréquentation d'un site	Vert	Vert	Rouge	Rouge
Zone de chalandise	Rouge	Vert	Rouge	Rouge
Flux origine destination	Vert	Rouge	Rouge	Rouge

Rouge : pas d'offre commerciale

Orange : Offre commerciale mais ne prenant en compte que les flux routiers de particuliers, c'est-à-dire Véhicules Légers (VL), Poids Lourds (PL) et les deux roues motrices sans méthodes apparentes pour distinguer les modes de déplacement

Vert : offre commerciale disponible prenant en compte l'ensemble des individus munis d'un téléphone mobile allumé connecté à un réseau cellulaire.

EXTRACTIONS

Contrôle qualité de la représentativité des données
Commande à massifier

ANALYSES SOUS SYSTEMES INFORMATIONS GEOGRAPHIQUES

**BILAN DE L'UTILISATION DE L'OPEN
DATA ET DES BIG DATA DANS LES
ETUDES DE MOBILITE**



3. Bilan de l'utilisation des Open Data et des Big Data dans les études de mobilité pour un cabinet conseil

3.1 Les apports de l'utilisation des Open Data et des Big Data

Des données au plus proche du terrain

■ Open Data : des données permettant de reconstituer l'offre sous SIG

Le territoire et ses infrastructures de transport sont en téléchargement libre. La dynamique d'ouverture des données de transport en France ne peut que continuer de par le contexte législatif qui se dirige dans ce sens et les nouvelles possibilités en termes de services offerts aux citoyens que cette ouverture des données permet.

■ Big data : des données en voie de représenter la demande

La numérisation de nos modes de vie engendre l'enregistrement de nos données de déplacement. La tendance générale tend vers une numérisation toujours proche de notre quotidien par la quantité d'appareils électroniques sollicités par chacun pour faciliter nos mobilités. La connaissance permise en termes de déplacement via ces données massive ne peut que se perfectionner.

Une utilisation opportune pour les études de mobilité

Les Open Data et les Big Data semblent être deux sources de données au **fort potentiel d'utilisation pour les études de mobilité**. L'adéquation entre les traitements permis par le format de ces données, sous logiciels SIG principalement pour les utilisations proposées précédemment, et les attentes des clients des bureaux d'études en termes de connaissances de la mobilité de leurs territoires est satisfaisante.

Ainsi, les études de planification, exploitation et aménagement peuvent s'appuyer sur ces deux sources de données pour étayer les analyses possibles des territoires d'études.

L'**utilisation systématique des SIG** permet une rapidité de traitement de l'information non négligeable en termes de coûts d'étude et de rendu visuel pour le client. Si ces utilisations peuvent être esthétiquement acceptable par l'emploi unique des logiciels SIG, la finition de ces résultats par logiciels de dessin permet une optimisation de l'apport des d'utilisation des données Big Data.

Les Open Data et les Big Data constituent des données permettant de tendre au plus proche de l'offre et la demande de transport lorsque leur représentativité est vérifiée.

Les analyses permises par ces données sont en adéquation avec les thématiques des études de mobilité que sont la planification, l'exploitation et l'aménagement.

L'utilisation systématique des logiciels de SIG permet un gain de temps intéressant dans la gestion des coûts de la réalisation d'une étude de mobilité. La maîtrise des Open Data et des Big Data est pour un bureau d'étude un élément stratégique en termes de positionnement face à la concurrence lors des réponses aux appels d'offre.

3.2 Les limites d'utilisation de ces données et les perspectives possibles

La fiabilité des Open Data et des Big Data

L'utilisation des Open Data nécessite un contrôle de la qualité des données mises en lignes. Ce contrôle doit s'effectuer sur cinq critères :

- la précision géographique ;
- la précision temporelle, qui passe par des mises à jour fréquentes des données ;
- la complétude, qui traduit le fait que l'ensemble des données nécessaires est disponible ;
- la profondeur des données, qui traduit la richesse des informations données sur chaque objet ;
- le renseignement des métadonnées, qui informe sur le contenu des données et leur qualité.

La fiabilité des Big Data passe par la représentativité statistique qu'elles présentent. Seule la disposition des données brutes permettent d'attester de la qualité de ces données. L'accès à ces données brutes ou le tri effectué par les fournisseurs des données n'est pas autorisé.

Ainsi, deux éléments peuvent tendre à juger de la représentativité des Big Data mais ne remplacent pas une analyse statistique :

- La part des données Big Data par rapport aux données collectées de manière classique, ce qui nécessite une utilisation des Big Data en complément des collectes de données classiques
- La part de marché du fournisseur de données sur le territoire d'étude

Le territoire d'étude

Le territoire d'une étude de mobilité n'est pas cloisonné aux limites administratives françaises. Par exemple, une étude d'accessibilité à une zone commerciale ne peut s'arrêter aux limites communales de ce site géographique mais doit s'appréhender à plusieurs échelles.

L'utilisation des Open Data institutionnelles ne permettent pas de dépasser ces barrières. C'est le rôle et aussi la qualité du bureau d'étude d'être en mesure de réunir tous les éléments nécessaires à la réalisation de l'étude sans considérer les limites administratives comme périmètre de collecte de données.

L'utilisation des Big Data nécessite un coût financier lors de l'extraction de données. La variété des projets réalisées par un bureau d'étude participant à la richesse de ses connaissances font de l'utilisation systématique des Big Data un investissement financier lourd de par le nombre important de secteurs géographiques qui sont traités. Une utilisation ponctuelle ciblée sur des indicateurs de vitesses notamment semble opportune.

Deux limites principales apparaissent pour une utilisation des Open Data et des Big Data dans les études de mobilité mais des perspectives possibles peuvent être envisagées :

- La fiabilité des Open Data et des Big Data doit être contrôlée
- cinq critères pour les Open Data : précision géographique, précision temporelle, complétude, profondeur des données, renseignement des métadonnées ;
- deux éléments de jugement de la fiabilité pour les Big Data : la part de l'échantillon en comparaison aux données de collectes classiques et la part de marché du fournisseur de données ;
- le territoire d'étude ;
- les limites administratives doivent être dépassées pour les Open Data institutionnelles ;
- la variété des territoires d'étude nécessite une utilisation ponctuelle des Big Data ou un investissement de la part de la collectivité à cause du coût nécessaire pour accéder à ces données.

SCHEMA SYNTHSE DE L'APPORT DES OPEN DATA ET BIG DATA UTILISATION LIMITE ET PERSPECTIVE



CONCLUSION

Les études de mobilité regroupent un ensemble varié d'études possibles. La temporalité, l'objectif ou encore la caractéristique des flux étudiés enrichissent le panel des projets accompagnés.

Les données utilisées dans le but de répondre à la variété de ces études sont de deux ordres principaux : les données sur l'offre de transport et les données sur la demande de transport. La définition de l'offre de transport demande l'assemblage de différents éléments descriptifs, géographiques, statistiques ou de temps réel en fonction de leur disponibilité. Les données de demande de transport sont collectées par le biais d'enquête ou d'indicateurs de mobilité. Si ces méthodes de collectes de données sont fiables elles comportent néanmoins quelques limites quant à la représentation de la réalité qu'elles induisent ou encore le coût de mise en place qu'elles nécessitent.

La révolution des données signifie pour les études de mobilité de nouvelles manières de collecter de l'information avec la mise en libre accès des données publiques, les Open Data et la capacité à stocker et analyser les données de masses, les Big Data. Les méthodes classiques de collecte de données permettent de réaliser de nombreuses analyses en termes de déplacements et de mobilité mais ces nouvelles données ouvrent le champ des possibilités vers de nouvelles utilisations à envisager ou optimiser.

L'objectif de ce mémoire a été de comprendre l'apport des Open Data et des Big Data pour les études de mobilité, au final :

- premièrement, les Open Data se trouvent sur des annuaires web, des sites de producteurs publics de données ou encore des fournisseurs privés de données. Les informations mises en lignes sont variées à l'image du panel de modes de déplacement, de type et de producteurs de données qu'il existe. Il est important de noter que trois grands types de formats sont disponibles : simple, technique et celui des horaires de transports collectifs. Ainsi, deux types d'utilisation de ces données sont permis : la visualisation des données (ludique, informative ou stratégique) et l'extraction des données. Ces extractions permettent notamment de réaliser des analyses sous Système d'Information Géographique : analyse d'objet, axiale ou spatiale. Ces utilisations des Open Data semblent les plus opportunes pour un bureau d'étude.

Les tests d'utilisation de ces données permettent de conclure que leurs fournisseurs officiels exercent un contrôle sur leur qualité mais ils n'offrent cependant pas un apport régulier de nouveaux jeux de données et ne peuvent pas sortir de leurs limites institutionnelles. A contrario, les fournisseurs grands publics dont le plus influent est Open Street Map propose une exhaustivité de données disponibles mais une profondeur des données propre qu'il n'est pas possible de comparer aux données institutionnelles. Le contrôle qualité des données ouvertes est essentiel pour un réel apport qualitatif dans les études mobilité.

- Du côté Big Data, de nombreuses sources de données peuvent être utilisées comme indicateurs de mobilité. Les deux sources approchées ici ont été les Floating Car Data (FCD) et les Floating Mobile Data (FMD). Quatre fournisseurs de données ont été comparés en termes d'offres, d'utilisations et de coûts financiers. Globalement, ces sources de données permettent de fournir des données sur la demande de déplacement : les données FCD se destinent à récolter des informations sur le réseau routier uniquement pour les modes Véhicules légers (VL), Poids Lourds (PL) et deux roues motrices sans distinction des modes. Les données FMD permettent d'englober l'ensemble des modes de déplacement.

Le test d'intégration du jeu de données TomTom permet de conclure que l'indicateur vitesse moyenne est le seul ayant un apport réel en l'état actuel. Trois recommandations sont proposées quant à l'utilisation des Big Data pour les études de mobilité : le choix entre les offres commerciales disponibles sur le marché actuellement peut s'envisager par la capacité d'un fournisseur de donnée à adapter et construire une offre fiable et pertinente pour un bureau d'étude, une stratégie d'acquisition des données peut être mise en place par les collectivités territoriales afin de compléter la connaissance permise par les collectes de données classiques sur la mobilité de son territoire. Cet investissement permettrait aux bureaux d'étude, ayant la

capacité technique (logiciels) et la compétence (maniabilité des données) de se placer lors des réponses aux appels d'offres émises par ces collectivités. Enfin, la troisième recommandation requière du contrôle de la fiabilité des données utilisées. La notion de contrôle de représentativité n'est pas applicable en l'état actuel car les jeux de données utilisées par les bureaux d'études ne sont pas des données brutes. A ce titre, il n'est pas permis d'attester de la fiabilité statistique et de la représentativité des données. Cependant, deux éléments peuvent s'approcher d'un indice de fiabilité : la part que représentent les données Big Data par rapport aux données collectées classiquement, ce qui implique l'utilisation des deux modes de collectes de données parallèlement, et ensuite, la part de marché que possède le fournisseur de données utilisées.

- Finalement, l'utilisation des Open Data et des Big Data représente un apport car ce sont des données au plus proche du terrain et qu'elles permettent de nouvelles utilisations opportunes en termes de gains de temps et d'analyses croisées exhaustives via l'utilisation systématiques des SIG notamment.

A terme, deux perspectives principales sont permises pour les bureaux d'étude avec l'utilisation des Open Data et des Big Data. Pour les premières sources de données, il est possible d'envisager de personnaliser un jeu de fond de carte du territoire et de l'offre de transport comme signature stylistique du cabinet conseil. Pour les seconds types de sources de données, une collaboration peut être mise en place entre une collectivité territoriale, un bureau d'étude et un fournisseur de données pour cibler quels jeu de données il serait opportun d'extraire et pour quelles utilisations ciblées.

Ainsi, ces deux perspectives renforcent la dimension commerciale et stratégique qui se cache derrière ces deux termes pour un cabinet conseil. Massifier la commande en Big Data par le biais d'une collectivité ou à l'échelle d'un groupe privé semble être l'une des solutions pour acquérir un jeu de données suffisamment large permettant de cerner l'ensemble des enjeux lié à la mobilité d'un territoire donné.

Enfin, une approche participative des usagers constituant les flux de mobilité à étudier pourrait être une clef d'entrée pour apporter une information qualitative à la connaissance de la demande en termes de déplacements. Les technologies faisant l'interface entre la collecte et le stockage des données que sont les téléphones portables représentent en ce sens un potentiel particulier.

Table des illustrations et graphiques

Figure 1 Rôle et inscription des études de mobilité lors de différentes phase d'un projet, réalisation Transitec Ingénieurs-Conseils.....	19
Figure 2 Segmentation des données de mobilité en quatre catégories.....	22
Figure 3 Evolutions législatives sur l'ouverture des données en France.....	28
Figure 4 Ouverture des données en France : les collectivités territoriales partagent leurs données. Source Libertic29	
Figure 5 Extraction d'image de la vidéo "Un lundi à Rennes" sur une journée type à 12h.....	38
Figure 6 Extraction d'image de la vidéo "Un lundi à Rennes" sur une journée type à 00h.....	38
Figure 7 Extraction d'image de la plateforme de visualisation des cartes thématiques de l'INSEE	39
Figure 8 Extraction d'image de la plateforme OwlApps, création carte isochrone	39
Figure 9 Localisation du territoire de la CASE. Source : site internet de l'agglomération Seine-Eure et page Wikipédia "communauté d'agglomération Seine-Eure"	41
Figure 10 Hiérarchie du réseau routier du secteur de l'agglomération rouennaise réalisée à partir des plateformes de données ouvertes Open Street Map et de SIG. Réalisation personnelle.....	44
Figure 11 Hiérarchie du réseau routier du secteur de l'agglomération rouennaise réalisée à partir des plateformes de données ouvertes Open Street Map et de SIG puis dessinée avec un logiciel de dessin. Réalisation Transitec Ingénieurs-Conseils.....	45
Figure 12 Hiérarchie du réseau routier du secteur de l'agglomération rouennaise réalisée à partir des plateformes de données ouvertes IGN et de SIG. Réalisation personnelle.....	46
Figure 13 Carte du trafic du réseau routier départementale de l'Eure. Source données ouvertes CG 27 et 76. Réalisation personnelle sous SIG.....	49
Figure 14 Carte de localisation des gares ferroviaires de voyageurs, des parcs relais, des aéroports principaux et des ports de la région PACA. Réalisée à partir de données ouvertes (OSM). Réalisation personnelle.....	51
Figure 15 Carte de répartition de la population de la région PACA à partir de données ouvertes et du recensement de la population de l'INSEE. Réalisée sous SIG	52
Figure 16 Carte de fréquentation des gares ferroviaires de voyageurs de la région PACA. Réalisée à partir de données ouvertes (OSM) et de données de fréquentation récoltées de la SNCF.	52
Figure 17 Carte de localisation des aéroports principaux et des zones aéroportuaires de la région PACA, Zoom sur l'agglomération marseillaise. Réalisée à partir de données ouvertes (OSM) sous SIG. Réalisation personnelle	53
Figure 18 Localisation des deux études utilisées pour l'intégration des données TOMTOM comme indicateurs de mobilité	63
Figure 19 Carte de comparaison des données de comptages obtenues par deux méthodes de collecte de données sur le JOB du vendredi 5 juin 2015	66
Figure 20 Carte de comptage par section de l'échangeur de la zone d'activité de Laxou la Sapinière sur l'HPS du vendredi 5 juin 2015 avec les données TOMTOM.....	67
Figure 21 Vitesses moyennes détectées par TOMTOM sur l'A50 en entrée de Marseille en HPM	69
Figure 22 Vitesses moyennes détectées par TOMTOM sur l'A50 en sortie de Marseille en HPM.....	69
Figure 23 Différentiel des vitesses moyennes détectées en entrée de Marseille par l'A50 en HPM et HPS.....	70

Table des tableaux

Tableau 1 Classification des données utilisées lors pour les études de mobilité par l'offre et la demande de transport (extrait)	21
Tableau 2 Les sept principaux indicateurs de mobilité.....	26
Tableau 3 Exemple source Big Data et Open Data.....	30
Tableau 4 Données nécessaires pour réaliser l'étude de cas n°1	43
Tableau 5 Présentation des offres commerciales des quatre sources de données rencontrées	58
Tableau 6 Comparatif des offres commerciales existantes en termes de données FCD et FMD	59
Tableau 7 Les extractions nécessaires pour utiliser les données FCD et FMD comme indicateurs de mobilité....	61
Tableau 8 Open data échelle nationale.....	96
Tableau 9 Open Data échelle régionale.....	96
Tableau 10 Open data échelle départementale	96
Tableau 11 Open Data échelle intercommunale	97
Tableau 12 Open Data échelle communale	97
Tableau 13 Open Data Transports Collectifs Urbains.....	98
Tableau 14 Open Data Transports Collectifs Départementaux.....	99
Tableau 15 Open Data Transports Collectifs Régionaux	100
Tableau 16 Open Data Transports Collectifs en temps réel.....	101
Tableau 17 Open Data Vélos et pistes cyclables.....	102
Tableau 18 Open Data stationnement	103
Tableau 19 Open Data réseau routier	106
Tableau 20 Open Data sentier pédestre et réseau fluvial	107

Bibliographie

■ Communication dans un colloque

Par ordre chronologique : du plus récent au plus ancien.

Groupe POULT sur la base de l'étude bluenove – BVA (2011), Open data : quels enjeux et opportunités pour l'entreprise?, une initiative de bluenove, en partenariat avec SNCF, Le Groupe La Poste, SUEZ ENVIRONNEMENT et le Groupe POULT.

CLERGUE L. (21 juin 2013), Modalités d'utilisation, potentialités et limites de l'outil "Custom Travel Times" du groupe TomTom, Club Exploitation, Information et systèmes, CETE Méditerranée, Service Transports Interurbains.

OPTIMOD'LYON (2015) Optimiser la mobilité durable en ville, Séminaire de clôture, programme, développement des expérimentations de systèmes de mobilité intelligente sur l'agglomération lyonnaise, 21 Mai 2015.

■ Rapport d'étude ou de recherche

Par ordre chronologique : du plus récent au plus ancien.

BOUTEILLER (2015), Différenciation tarifaire dans les réseaux de transports urbains et interurbains de voyageurs : quels apports pour les services publics de transport et l'aménagement?, thèse Doctorat de Géographie, Aménagement, Urbanisme, Université lumière Lyon 2, Laboratoire d'Economie des Transports.

CEREMA (2015), l'Open Data en collectivité à la lumière des données de mobilité, Collection/Connaissances, Direction Technique Territoire et ville, Mars 2015.

CEREMA (2014), Contournement Est de Rouen / Laison A28-A13 Synthèse de l'étude de trafic (décembre 2013), maître d'ouvrage DREAL Haute-Normandie, Rapport 12/05/2014, CEREMA Direction territoriale Normandie-Centre

Institut de l'entreprise (2014), Faire entrer la France dans la troisième révolution industrielle : le pari de l'innovation #1 Le Big Data, Observatoire de l'Innovation de l'Institut de l'entreprise

SETRA (2013) , Sources de données flottantes et mobiles liées au trafic, principales fonctionnalités pour l'appui à la gestion de trafic, Rapport d'étude, novembre 2013

CERTU (2013), Les enquêtes déplacements "standard CERTU" Enquête Ménages-Déplacements, Enquête Déplacements Villes Moyennes, Enquête Déplacements Grand Territoire, Note de présentation, Centre d'étude sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

M.P HAMEL et D.MARGUERIT (2013), Analyse des big data Quels usages, quels défis?, Note d'analyse 11/2013 N°08, département question sociales, Commissariat général à la stratégie et à la prospective.

L. GERVILLE-REACHE, V. COUALLIER et N. PARIS (2011), Echantillon représentatif (d'une population finie) : définition statistique et propriétés

CERTU (2010) C. BUISSON et J.B. LESORT, Comprendre le trafic routier, méthodes et calculs, Editions du Certu, direction générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer.

PREDIT (1999), DATA PLUS Etude prospective dans le domaine du recueil de données de trafic, rapport d'étude, Programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres, collection du Certu.

■ Sites internet

Par date de dernière consultation, de la plus ancienne à la plus récente

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-directive-europeenne-Inspire-de.html> - consulté le 30/07/2015

<http://www-01.ibm.com/software/fr/data/bigdata/> - consulté le 30/07/2015

http://www.agglo-seine-eure.fr/L-Agglo-Seine-Eure-un-territoire-attractif_a82.html - consulté le 30/07/2015
https://fr.wikipedia.org/wiki/Communaut%C3%A9_d%27agglom%C3%A9ration_Seine-Eure - consulté le 30/07/2015

<http://www.modernisation.gouv.fr/le-sgmap/missions/roles-et-missions-du-sgmap> - consulté le 18/08/2015

<http://openstreetmap.fr/> - consulté le 22.08.2015

<http://professionnels.ign.fr/> - consulté le 22.08.2015

https://www.tomtom.com/fr_fr/ - consulté le 24.08.2015

<http://www.journaldunet.com/ebusiness/telecoms-fai/parts-de-marche-du-mobile-en-france.shtml> - consulté le 24.08.2015

<http://www.v-traffic.com/> - consulté le 24.08.2015

Annexes

Annexe 1 – Classification des données utilisées pour les études de mobilités

type	OFFRE	DEMANDE
RESEAU VIAIRE		
	Nombre de voies de circulation	Trafic Moyen Journalier Annuel / Charge de trafic
	Hiérarchisation du réseau	Saturation du réseau routier
	Infrastructure du réseau (Intersection, échangeur...)	
	Limitation de vitesse	
	Sens de circulation	
	Signalisation	
STATIONNEMENT		
Donnée théorique	Capacité	
	Gratuit/Payant	
Donnée théorique	Tarifification	
	Politique résidentielle / ou non	
	Durée	
	Zone bleue	
	Dépose-minute	
	Livraison	
	Type de stationnement ouvrage / Surface	
	Parcs-relais	
	Zone de rencontre pour covoiturage localisation et capacité	
	Type de mode de transport accepté	
	Public/Privé	
Informations temps réel		Données d'usage, disponibilité du parking
Donnée théorique	Horaire d'ouverture	
	Localisation des parkings	
TRANSPORT EN COMMUN		
Données théoriques	Horaire	
	Parc de véhicule	
Arrêts	Arrêt	
	Escalier	
	Escalator	
	Caméra	
Structure du réseau	Lignes	
	Itinéraire	
	Parcours	
Topographie	Voirie	
Offre tarifaire TC	Tarifification	
		Données billettiques
		Données d'usage Origine / Destination Information de sureté

Information en temps réel	Prochain passage	
	état des équipements	
	Perturbation	
VELO		
	Piste cyclable	
	Bande cyclable	
	Itinéraire cyclables	
Information temps réel		Fréquentation des voies
Données théoriques	Capacité	
	Type de vélo	
	Parking vélo	
VLS		
Information temps réel	Disponibilité aux bornes	Fréquentation
Données théoriques	Capacité	
	Tarifs	
Géographique	Localisation des bornes	
MARCHANDISES		
	itinéraire	
		Fréquentation
	législation	
ACCIDENTOLOGIE		
		Taux d'accidentologie
SOCIO-ECONOMIQUES		
	Habitants	
	Emplois	
	Commerces	
	Etablissements scolaires	
	Equipement collectif	
	Equipement sanitaire	
	Equipement industriel	
RESEAU FERRE		
Données théoriques	Horaire	
	Numéro du train	
Données brutes	Localisation gare	
	Nom gare	
Structure du réseau	Lignes	
	Itinéraire	
	Parcours	
Topographie	Type de voie	
Offre tarifaire TC	Tarification	
		Données billettiques
		Données d'usage Origine / Destination Information de sureté
Information en	Prochain passage	

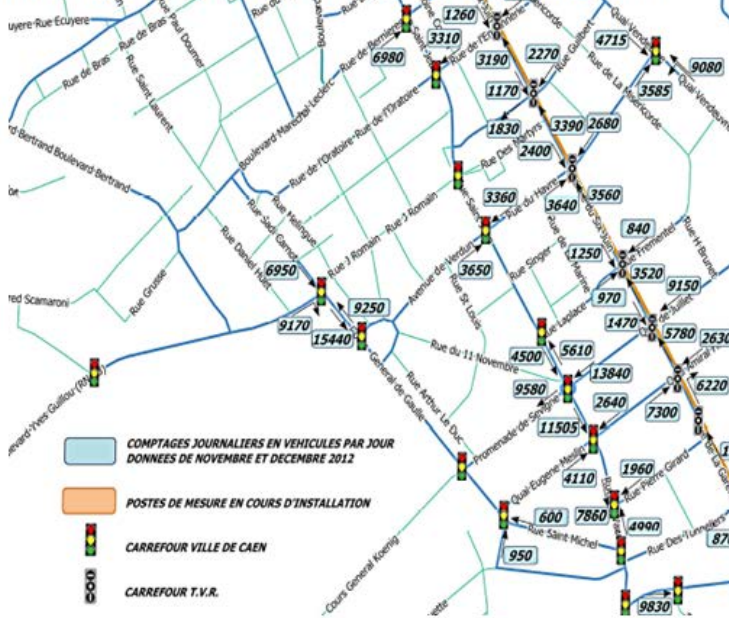
temps réel		
	état des équipements	
	Perturbation	
Multimodalité	Correspondances urbaines	
	Zone taxi	
DEPLACEMENT		
		Part modale
		Domicile-travail
		Domicile-école
		Déplacement interne
		échange avec l'extérieur
AUTOMOBILE		
		Nombre de voiture par foyer
AEROPORT		
	Localisation aéroport	
	Ligne aérienne	
	Accessibilité	
	Desserte	
AUTOPARTAGE		
Information temps réel	Disponibilité des véhicules	
Données théoriques	Nombre de véhicules	
	Localisation des stations auto partage	

Annexe 2 – Présentation des sept principaux indicateurs de mobilité

Comptage en section



Exemple du comptage du centre ville de Caen (14)



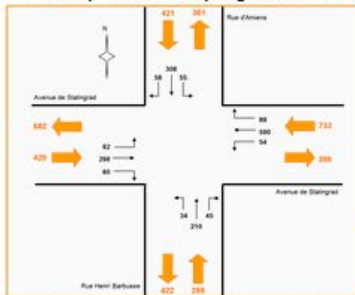
Objectif
Quantifier le nombre de véhicules sur un axe routier sur une semaine complète, en distinguant les sens de circulation et le type de véhicules (Véhicule Léger, Poids Lourd). Le détail de données est au ¼ d'heure, à la ½ heure ou encore à l'heure pour chaque jour de la semaine



Comptage directionnel au Carrefour



Exemple du comptage directionnel Carrefour 2 : Rue d'Amiens x Avenue de Stalingrad x Rue Henri Barbusse à STAINS



Unité : UVP à l'heure de pointe du matin

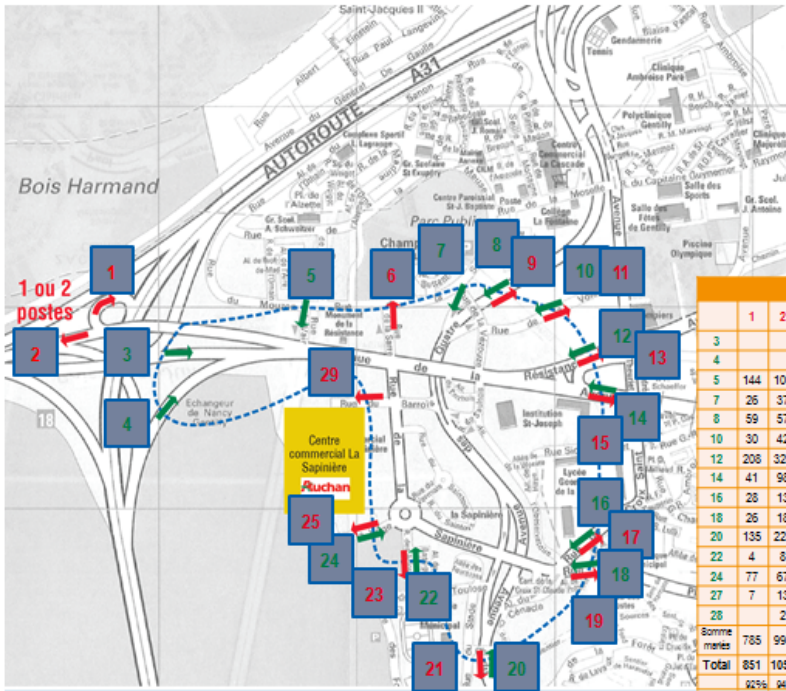


Objectif
Déterminer à l'heure de pointe l'ensemble des mouvements directionnels (tout droit, tourne-à-gauche, tourne-à-droite, demi-tour,...) au sein d'un même carrefour, en séparant les différents modes de déplacement, afin de connaître la charge d'un carrefour et de vérifier sa capacité à écouler l'ensemble du trafic qui le traverse.

■ Enquête cordon



Exemple de l'enquête cordon de LAXOU LA SAPINIÈRE (54)



➔ **Objectif**
 Déterminer la matrice origine-destination du trafic qui entre et qui sort du cordon en distinguant le type de véhicules (VL, PL, bus et 2 roues motorisés).

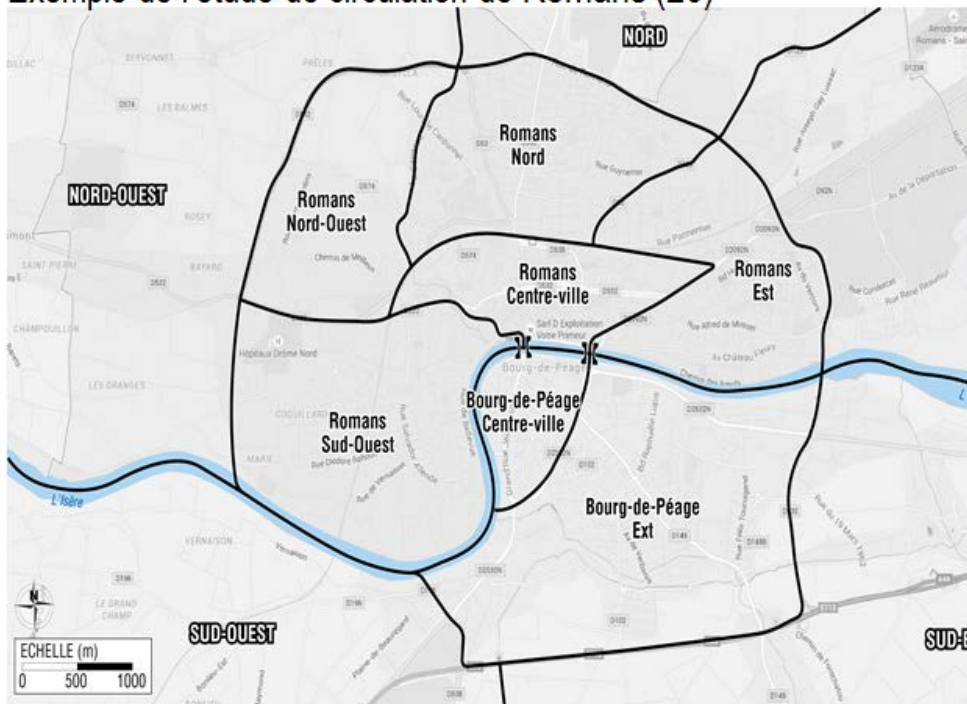
VL Heure de Pointe : 17H00-18H00

	1	2	6	9	11	13	15	17	19	21	23	25	26	29	30	Somme moyens	Total		
3			34	52	7	111	111	24	24	198	8	18	22		58	657	724	92%	
4			66	48	10	52	99	31	21	86	17	34	71		83	618	659	94%	
5	144	100	10	16	3	19	30	8	25	54			3	33	1	69	515	549	94%
7	26	37	16	10	12	29	30	7	10	96	2	14	37		8	334	362	92%	
8	59	57	30	14		62	21	33	36	490	13	20	63		41	939	978	96%	
10	30	42	12	6	3	15	14			47	6	13	10		27	225	229	98%	
12	208	320	31	15	11	10	52	24	15	102	5	29	69	3	66	960	1044	92%	
14	41	98	14	3		22	9	6	8	20	7		39	3	6	276	292	95%	
16	28	13	2	1		20	10	15	10	78	3	48	7		15	250	275	91%	
18	26	18	3	5		1	6	11	9	14	4	37	12	1	3	150	153	98%	
20	135	223	52	190	6	95	55	60	16	26	17	123	46		116	1160	1199	97%	
22	4	8	3	1	1		1	19	15	7	2	15	1	3	1	81	82	99%	
24	77	67	23	212	3	50	17	54	38	111	11	8	33		47	751	764	98%	
27	7	13	5		2		1			3			3			34	34	100%	
28	2			6			5			1	1	2		1		18	19	95%	
Somme moyens	785	998	301	579	56	491	456	292	228	1333	97	362	447	11	540	6978	7363	95%	
Total	851	1057	330	793	59	521	475	311	246	1373	101	374	471	11	563	7536		95%	

■ Enquête Origine-Destination



Exemple de l'étude de circulation de Romans (26)



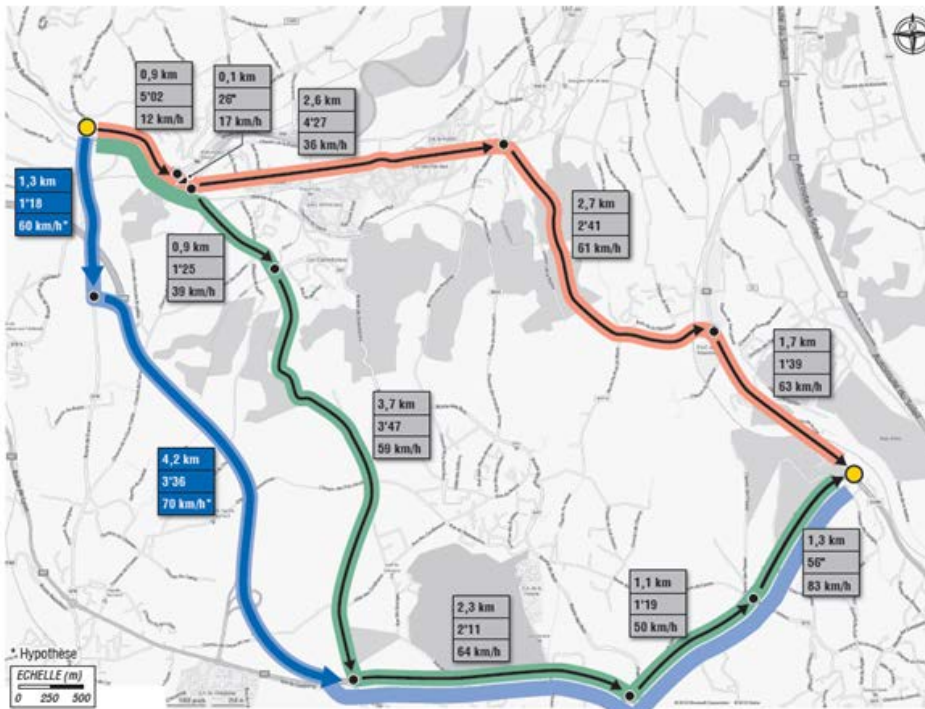
➔ **Objectif**
 Connaître sur une période donnée(en général 2x2heures), l'origine et la destination des flux motorisés empruntant l'axe en distinguant VL et PL, ainsi que d'autres données caractérisant le flux (fréquence par exemple)

➔ Enquête origines-destinations des flux circulant sur chacun des deux ponts permettant de franchir l'Isère, selon les grands bassins versants prédéfinis

Mesure temps de parcours



Exemple de la liaison A89-RD385 à Belmont d'Azergues (69)



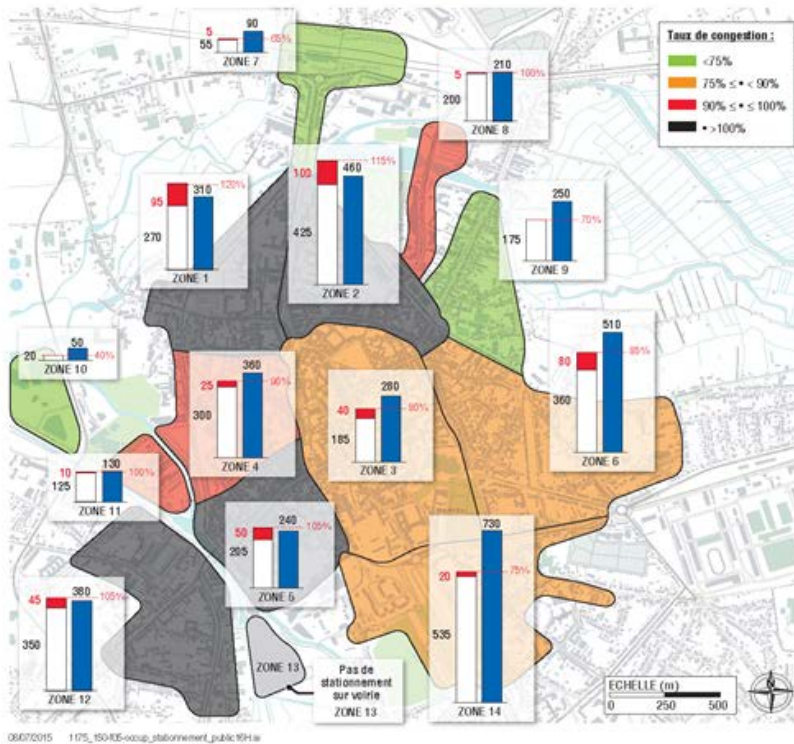
Objectif
Mesurer le temps de parcours en période de pointe pour relier un point A et un point B en voiture. Il est distingué temps de parcours individuel et temps de parcours moyen.

- Itinéraire **bleu**
 - Situation de projet
- ENQUETE REALISEE IN SITU
- Itinéraire **vert**
 - Sens Ouest-Est - nombre de courses : 2
 - Sens Ouest-Est - nombre de courses : 2
- Itinéraire **rouge**
 - Sens Ouest-Est - nombre de courses : 2
 - Sens Ouest-Est - nombre de courses : 2

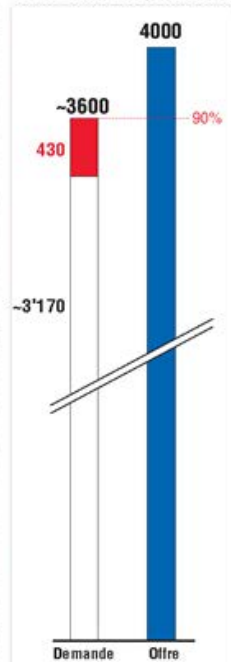
Stationnement – Taux d'occupation



Exemple de l'enquête d'occupation du stationnement au centre ville de Bourges (18)



Demande à 16h sur l'ensemble du périmètre



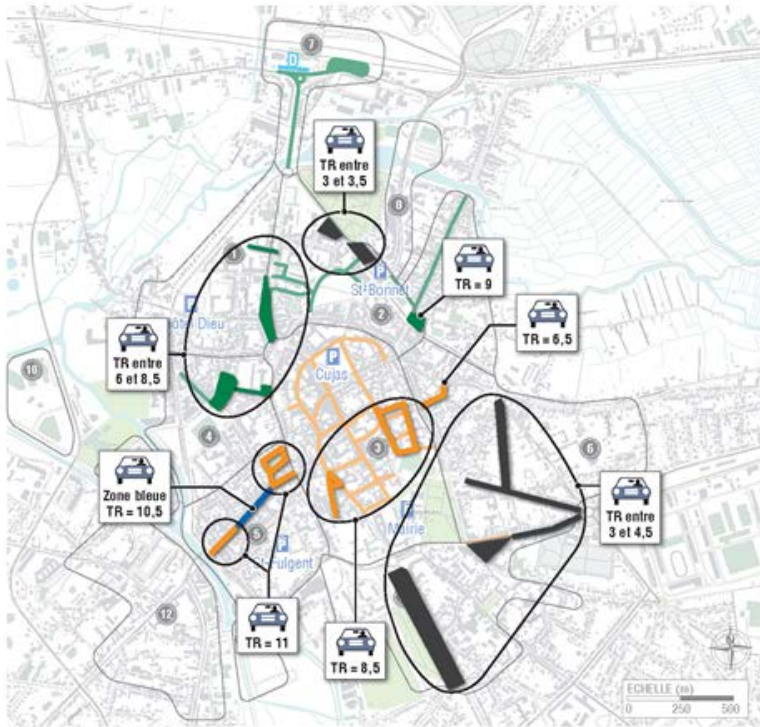
Objectif
Connaître le taux d'occupation de l'offre de stationnement du territoire donné : rapport entre le nombre de véhicules stationnés à un instant t et l'offre de stationnement licite.



Stationnement – Rotation



Exemple de l'enquête de rotation du stationnement au centre ville de Bourges (18)



Objectif
 Connaître le temps de stationnement des véhicules sur la zone donnée et la rotation qui en découle : nombre de véhicules qui a stationné sur une place pendant la durée de l'enquête

- Légende**
- Zone verte
 - Zone orange
 - Zone bleue
 - Zone non réglementée
 - Taux de rotation
TR = 2

$$\text{Taux de rotation / occupation moyenne} = \frac{\text{nombre d'usagers}}{\text{nombre de places} \times \text{occupation moyenne}}$$

Source : étude de rotation réalisée le 10/02/2015 entre 6h et 20h par Alyce/Sofreco

08/07/2015 1175_450410-TauxRotation.ai

Annexe 3 – Classement des sources de données Open Data disponibles actuellement

D'abord classées par entités géographiques puis pour les données de mobilité par thématiques.

Plateforme par échelle géographique

Echelle nationale

Tableau 8 Open data échelle nationale

NOM	LIEN
Portail interministériel - FRANCE	www.data.gouv.fr/
Plateforme gouvernementale – ETATS UNIS	www.data.gov/
Plateforme – ROYAUME-UNIS	www.data.gov.uk/

Echelle régionale

Tableau 9 Open Data échelle régionale

NOM	LIEN
PACA	http://opendata.regionpaca.fr/
Région Île-de-France	http://data.iledefrance.fr/explore/
Région Nord-Pas-de-Calais	http://opendata.nordpasdecalais.fr/dataset
Région des Pays de la Loire	http://data.paysdelaloire.fr/donnees/

Echelle départementale

Tableau 10 Open data échelle départementale

NOM	LIEN
Conseil général de Gironde	http://www.datalocale.fr/drupal7/searchpackages/?f[0]=im_field_concept%3A35462
Conseil général de Loire-Atlantique	http://data.loire-atlantique.fr/donnees/
Maine-et-Loire	http://www.opendata49.fr/index.php?id=38
Conseil général de la Manche	http://conseil.general.manche.fr/open-data.asp
Conseil général de Saône-et-Loire	http://www.opendata71.fr/accedez-aux-donnees-brutes
Conseil général des Hauts-de-Seine	https://opendata.hauts-de-seine.net/les-donnees

Echelle intercommunale**Tableau 11 Open Data échelle intercommunale**

NOM	LIEN
Bordeaux	http://data.bordeaux-metropole.fr/themes
Rennes	http://www.data.rennes-metropole.fr/les-donnees/catalogue/
Nantes	http://data.nantes.fr/donnees/
Angers Loire Métropole	http://data.angers.fr/donnees/les-jeux-de-donnees/
Communauté d'agglomération de Versailles-Grand-Parc	http://www.cavqp.opendata.arcgis.com/
Communauté urbaine de Strasbourg	http://www.strasbourg.eu/fr/m-a-situation/professionnel/open-data/donnees
Communauté urbaine du Grand Lyon	http://data.grandlyon.com/accéder-aux-donnees/
Communauté urbaine de Toulouse	https://data.toulouse-metropole.fr/explore/
Communauté urbaine de Montpellier	http://data.montpellier-agglo.com/?q=cam_ckan/search/result
Communauté d'agglomération Pau-Pyrénées	http://opendata.agglo-pau.fr/catal2.html
Grand poitiers	https://www.data.gouv.fr/fr/organizations/grand-poitiers-open-data/

Echelle communale**Tableau 12 Open Data échelle communale**

NOM	LIEN
Montpellier	http://opendata.montpelliernumerique.fr/Les-donnees/
Brocas	http://opendata.brocas.fr/
Ville de Paris	http://opendata.paris.fr/explore/
Ville de La Rochelle	http://www.opendata.larochelle.fr/Les-donnees/
Ville de Longjumeau	https://www.data.gouv.fr/fr/organizations/longjumeau/
Ville de Saint-Quentin-Aisne	https://www.data.gouv.fr/fr/organizations/saint-quentin-aisne/
Ville de Sarlat-La-Caneda	https://www.data.gouv.fr/fr/organizations/sarlat-la-caneda/
Ville de Issy	http://data.issy.com/explore/
Ville de Bordeaux	http://opendata.bordeaux.fr/recherche/results/
Le Mans Métropole	http://www.lemans.fr/page.do?t=2&uuid=16CB26C7-550EA533-5AE8381B-D7A64AF8/

Plateforme par thématiqueLes transports collectifs urbains**Tableau 13 Open Data Transports Collectifs Urbains**

THEMES	JEUX DE DONNEES CORRESPONDANT	FOURNISSEURS
ARRETS	Localisation des points d'arrêts des lignes des transports collectifs urbains, avec les attributs principaux des arrêts (libellé, sens et nom des lignes passant à l'arrêt) Distinction possible des modes de transports (bus, tramway et métro) pour les réseaux urbains ; bus interurbains et scolaires pour EPCI Correspondances stations/lignes sur le réseau Accessibilité des arrêts de bus (liste des points d'arrêts des bus)	Ville de Paris
		Communauté Urbaine de Bordeaux
		Toulouse Métropole
		Montpellier Agglo
		Nantes Métropole
		Rennes Métropole
		Région PACA
		Île-de-France
LIGNES	Géographie des lignes des transports collectifs urbains, avec les attributs principaux des lignes (libellé, sens et nom de la ligne, informations spécifiques de la ligne) Distinction possible des modes de transports (bus, tramway et métro) pour les réseaux urbains ; bus interurbains et scolaires pour EPC Coulouir de bus (site propre)	Communauté Urbaine de Bordeaux
		Toulouse Métropole
		Montpellier Agglo
		Nantes Métropole
		Rennes Métropole
		Région Ile-de-France
		Pigma (Grand Dax, communauté de communes de Montesquieu)
		Montesquieu)
QUALIFICATION DE L'OFFRE DE SERVICE DE TRANSPORTS COLLECTIFS	Offre de service des transports collectifs urbains (horaires journaliers, précisions sur les services de semaine, de week-end, etc.)	Communauté Urbaine de Bordeaux
		Toulouse Métropole
		Nantes Métropole
		Rennes Métropole
		Région Ile-de-France
		Pigma (Grand Dax, communauté de communes de Montesquieu)
FREQUENTATION DES TRANSPORTS COLLECTIFS	Trafic annuel entrant par station / Information trafic réseau	Ile-de-France (RATP)
		Rennes Métropole

Les transports collectifs départementaux

Tableau 14 Open Data Transports Collectifs Départementaux

THEMES	JEUX DE DONNEES	FOURNISSEURS
ARRETS	Localisation des points d'arrêts des lignes régulières des transports départementaux, avec les attributs principaux des arrêts (libellé, sens et nom des lignes passant à l'arrêt) Distinction possible sur les services scolaires, réguliers et autres	Gironde
		Loire-Atlantique
		PACA (Bouches-du-Rhône)
		Pigma (Dordogne)
LIGNES	Géographie des lignes régulières des transports départementaux, avec les attributs principaux des lignes (libellé, sens et nom de la ligne, informations spécifiques de la ligne) Distinction possible sur les services scolaires, réguliers et autres	Gironde
		Loire-Atlantique
		PACA (Bouches-du-Rhône)
QUALIFICATION DE L'OFFRE DE SERVICE DE TRANSPORTS COLLECTIFS	Horaires des lignes de bus réguliers départementales Distinction possible sur les services scolaires, réguliers et autres	Gironde
		Loire-Atlantique
FREQUENTATION DES TRANSPORTS COLLECTIFS	Statistiques sur les fréquentations des différentes lignes régulières de transports départementaux Élèves transportés (répertoriés par lieu de scolarisation et par lieu de résidence)	Loire-Atlantique
TARIFICATION DES TRANSPORTS COLLECTIFS	Tarifs pour emprunter le réseau de transport du département	Loire-Atlantique
PERIMETRE D'INTERVENTION	Périmètre des secteurs de transports départementaux Périmètre d'intervention des syndicats intercommunaux de transports scolaires et localisation des sièges des syndicats intercommunaux de transports scolaires Périmètres de transport scolaire : collèges privés et publics, lycées	Loire-Atlantique
SERVICES	Autocaristes départementaux	PACA (Bouches-du-Rhône)

Transports collectifs régionaux**Tableau 15 Open Data Transports Collectifs Régionaux**

THEMES	JEUX DE DONNEES	FOURNISSEURS
ARRETS	Localisation des gares ferroviaires de tous types, exploitées ou non, avec les attributs principaux des arrêts (libellé, sens et nom des lignes passant à l'arrêt) Liste des gares de voyageurs telle que définie dans le Intercités) Document de Référence du Réseau Ferré National (RFN)	PACA (bouches-du-Rhone)
		Pigma (Aquitaine et Poitou Charentes)
		Open Data SNCF (Transilien, TER, Intercités)
LIGNES	Description du statut des lignes exploitées du réseau ferré national en service (RFN)	Pigma (Aquitaine et Poitou Charentes)
		Open Data SNCF (Transilien, TER, Intercités)
QUALIFICATION DE L'OFFRE DE SERVICE DE TRANSPORTS COLLECTIFS	Horaires des Transports Express Régionaux (TER) et Lignes Expresses Régionales Heures d'ouverture des guichets des gares régionales Évolution du nombre trains km et cars km du réseau régional de transport Vitesse max de ligne,	Pays de la Loire,
		PACA,
		Pigma (Aquitaine et Poitou-Charentes), Open Data SNCF (Transilien, TER, Intercités)
FREQUENTATION DES TRANSPORTS COLLECTIFS	Évolution du nombre de voyageurs par liaison par mois réseau lignes Transport Express Régionaux (TER) Évolution du nombre de voyageurs par liaison par mois réseau lignes autocars régionaux Statistiques de l'évolution du nombre de voyageurs par liaison par année sur le réseau TER Statistiques de montées-descentes par commune en gare Trafic de marchandises	Pays de la Loire,
		Pigma (Aquitaine et Poitou-Charentes),
		Open Data SNCF (Transilien)
FINANCES	Éléments du compte d'exploitation	TER SNCF Pays de la Loire
TARIFICATION	Statistiques cartes de	Pays de la Loire,

	réduction et tarification sociale (fréquentation), Tarifs Lignes Expresses Régionales	PACA Open Data SNCF (Transilien)
SYSTEME D'INFORMATION MULTIMODAL	Statistiques du site SIM (nombre de visites, nombre de pages vues, nombre d'itinéraires calculés)	Pays de la Loire
ÉLÉMENTS DESCRIPTIONS DU RESEAU FERRE	Électrification, point kilométrique, traversée voie piétons, sous-station électrique, pont-route, pont-rail, tunnel, passerelle, passage à niveau, nombre de voies, point d'accès, passage souterrain	Pigma (Aquitaine et Poitou-Charentes)

Les données de transports collectifs en temps réel

Tableau 16 Open Data Transports Collectifs en temps réel

THEMES	DONNEES CORRESPONDANTES	FOURNISSEURS
QUALIFICATION DE L'OFFRE DE SERVICE DE TRANSPORTS COLLECTIFS	API Temps Réel (liste des lignes, des arrêts, des horaires en temps réel) Trafic prévisionnel (Nantes uniquement)	Toulouse Métropole,
		Nantes Métropole
		Rennes Métropole
ÉTAT DES RESEAUX	Commande permettant de récupérer les perturbations, l'état (disponible/indisponible) des équipements, l'état (ouvert/fermé) des arrêts (métro, tramway), les états des parcs relais et points de ventes	Rennes Métropole

Les données sont diffusées via des API (interfaces de programmation), évitant des mises à jour fréquentes de fichiers volumineux. Les trois exemples connus ci-dessus utilisent chacun un formalisme spécifique, sans s'appuyer sur une norme existante (la norme SIRI par exemple). Les réutilisations sont donc plus limitées car elles ne peuvent fonctionner que sur une seule agglomération.

Les vélos et pistes cyclables

Tableau 17 Open Data Vélos et pistes cyclables

THEMES	JEUX DE DONNEES	FOURNISSEURS
PISTES CYCLABLES	Export de la couche vélo d'Openstreetmap	Gironde
	Pistes cyclables communales, départementales ou d'agglomération Objet linéaire décrivant une infrastructure dédiée à la circulation des vélos. Il est caractérisé par des attributs (emplacement, description, nom, type d'aménagement...)	Ville de Bordeaux,
		Ville de Montpellier
		Grand Lyon,
		Toulouse Métropole, Montpellier Agglomération,
		Nantes Métropole
	Gironde, Loire-Atlantique	
Plan modes doux (objet linéaire représentant un itinéraire du schéma directeur Plan modes doux)	Grand Lyon	
Itinéraires touristiques (longueur de sentier...)	Loire-Atlantique	
STATIONNEMENT DES VELOS	Emplacement des arceaux publics de stationnement des vélos (y compris en gare SNCF)	Ville de Bordeaux,
		Marseille,
		Paris
		Pays de la Loire,
		PACA
	Communauté urbaine de Bordeaux	
	Capacité des abris à vélos dans les gares et nombre d'emplacements dans les abris collectifs sécurisés	SNCF Open Data (Île-de-France)
	Localisation des emplacements de stationnement des vélos en libre-service (station, terminal de paiement...)	Grand Lyon,
		Toulouse Métropole,
		Nantes Métropole,
communauté urbaine de Bordeaux,		
Marseille Provence Métropole.		

		Paris et communes d'Île-de-France ³⁰ , Rennes Métropole, JCDecaux ³¹
TARIFICATION	Liste des tarifs applicables dans les stations de vélo en libre-service	Nantes Métropole, communauté urbaine de Bordeaux
OFFRE DE SERVICES	Liste des loueurs de vélo, VTT et vélo électriques	PACA (Bouches-du-Rhône)
DONNES TEMPS REEL	Stationnement des vélos : données sur l'état de disponibilité en temps réel des stations de vélo en libre-service (nombre de bornes libres, nombre de vélos disponibles...)	Communauté urbaine de Bordeaux,
		Grand Lyon,
		Rennes Métropole,
		Toulouse Métropole, JCDecaux
	Offre de services Liste des loueurs de vélo, VTT et vélo électriques	PACA (Bouches-du-Rhône)

Le stationnement

Tableau 18 Open Data stationnement

THEMES	JEUX DE DONNEES	FOURNISSEURS
STATIONNEMENT AUTOMOBILE PUBLIC	Objet ponctuel représentant un parc de stationnement. Il est caractérisé par des informations de gestion (nom, type de parking, nombres de places, type d'usage et de tarification, voies de desserte, gabarits...) Parkings publics hors voirie	Ville de Bordeaux
		Montpellier
		Nantes
		Paris
		Grand Lyon
		Toulouse Métropole
		Marseille Provence Métropole
		Rennes Métropole
PACA (Bouche-du-voirie)		

³⁰ Arcueil, Aubervilliers, Bagnolet, Boulogne-Billancourt, Charenton, Clichy, Fontenay-sous-Bois, Gentilly, Issy-les-Moulineaux, Ivry, Joinville, Le Kremlin-Bicêtre, Le Pré-Saint-Gervais, Les Lilas, Levallois-Perret, Malakoff, Montreuil, Montrouge, Neuilly, Nogent, Pantin, Paris, Puteaux, Saint-Cloud, Saint-Denis, Saint-Mandé, Saint-Maurice, Saint-Ouen, Suresnes, Vanves, Vincennes, Cergy, Courdimanche, Eragny-sur-Oise, Neuville-sur-Oise, Pontoise, Saint-Ouen-L'Aumône, Vauréal et Créteil.

³¹ Amiens, Besançon, Lyon, Marseille, Mulhouse, Nancy, Nantes, Rouen, Toulouse (et les communes d'Île-de-France citées ci-dessus)

	Liste et position des voies en stationnement payant Localisation des horodateurs Zones bleues	Rhône)
STATIONNEMENT AUTOMOBILE PRIVE ET CONCEDE	Objet ponctuel représentant un parc de stationnement. Il est caractérisé par des informations de gestion (nom, type de parking, nombres de places, type d'usage et de tarification, voies de desserte, gabarits...)	Paris Grand Lyon
PARCS RELAIS	Position des parcs relais avec les attributs (capacité, lignes de TC en correspondance, type d'usagers, nombre de places réservées aux deux-roues, aux PMR, aux véhicules électriques...)	Communauté urbaine de Bordeaux Grand Lyon Nantes Métropole Marseille Provence Métropole
STATIONNEMENT POUR LES PERSONNES A MOBILITE REDUIRE (PMR)	Liste et emplacement des places de stationnement réservées aux personnes handicapées	Ville de Bordeaux Montpellier Marseille Communauté urbaine de Bordeaux Toulouse Métropole Nice Côte d'Azur Rennes Métropole
STATIONNEMENT POUR AUTOPARTAGE	Objet ponctuel représentant un emplacement réservé au stationnement des véhicules d'autopartage. Il est caractérisé par des informations de gestion (adresse, type d'autopartage, nombre d'emplacements)	Grand Lyon Toulouse Métropole Nantes Métropole Rennes Métropole Île-de-France (Paris)
AIRE DE COVOITURAGE	Objet ponctuel représentant un parc de stationnement. Il est caractérisé par des informations de gestion (nom, type de parking, nombres de places, type d'usage	Grand Lyon Nantes Métropole Loire-Atlantique

	et de tarification, voies de desserte, gabarits...)	
STATIONS AVEC BORNES DE RECHARGE ELECTRIQUE	Localisation des stations de recharges pour les voitures électriques sur le territoire. Ce sont les bornes sur le domaine public (stations mixtes autopartages ou stations multistandards tout public)	Toulouse Métropole
		Rennes Métropole
REGLEMENTATION	Liste des éléments de circulation et de stationnement réglementés par arrêté municipal	Ville de Bordeaux
TARIFICATION	Ensemble des tarifs de stationnement	Ville de Montpellier
		Nantes
		Paris
TEMPS REEL	Disponibilité des parkings en temps réel (localisation et nombre de places) Objet ponctuel décrivant un parc de stationnement ouvert au public, lié à des informations d'occupation temps réel et permettant l'affichage de cartographies dynamiques. Il est caractérisé par des informations de gestion (nom, gestionnaire, nombre de places...)	Communauté urbaine de Bordeaux
		Grand Lyon
		Nantes Métropole
		Rennes Métropole
STATIONNEMENT POUR CAMPINGCARS	Aire de camping-cars (stationnement et services, nom)	Aquitaine
		PACA (Bouche du-Rhône)
		Gironde
AIRES DE LIVRAISON	Localisation des aires de livraison	Ville de Montpellier
		Nantes
		Paris
		Toulouse Métropole
		Rennes Métropole
STATIONNEMENT DES TAXIS	Localisation des emplacements taxis	Ville de Montpellier
		Toulouse Métropole
		Rennes Métropole
		PACA (Marseille)

STATIONNEMENT DES AUTOCARS ET BUS (DONT BUS TOURISME)	Liste des parkings autocars départementaux	Rennes Métropole
		PACA (Bouche-du- Rhône)

Le réseau routier

Tableau 19 Open Data réseau routier

THEMES	JEUX DE DONNEES	FOURNISSEURS
DESCRIPTION DU RESEAU	Tronçon de voirie	Grand Lyon
		Toulouse Métropole
		PACA (Nice Métropole)
		Nantes Métropole
		Loire-Atlantique
		Gironde (Brocas)
		communauté urbaine de Bordeaux
	Nomenclature des voies	Grand Lyon
		Toulouse Métropole
		Paris communauté urbaine de Bordeaux
Emplacement des panneaux de signalisation fixes	Ville de Paris	
Emplacement des panneaux à message variable	Nantes Métropole	
Emplacement du mobilier urbain	Ville de Paris Bordeaux	
COMPTAGES	Trafic (temps réel)	Grand Lyon
	Trafic moyen annuel	Loire-Atlantique
		Ville de Montpellier
		communauté urbaine de Bordeaux
VITESSE	Temps de parcours (temps réel)	Loire-Atlantique (pont de Saint-Nazaire uniquement)
		Nantes Métropole
TAUX D'OCCUPATION	Fluidité des axes routiers	Nantes Métropole communauté urbaine de Bordeaux
ZONES 30, ZONES APAISEES	Linéaire de zone 30, zone apaisée	Grand Lyon
		Toulouse Métropole
CHANTIER	Emprise des chantiers	Grand Lyon

PERTURBANT	perturbant la circulation	Toulouse Métropole
		Ville de Bordeaux
		Loire-Atlantique
ACCIDENTOLOGIE	Localisation des accidents, des blessés ou des tués sur le réseau routier	Gironde (Brocas)
		Loire-Atlantique
INCIDENTS	Événements routiers en cours : accidents, déviations... (temps réel)	Grand Lyon
		Communauté urbaine de Bordeaux (pont Chaban-Delmas uniquement)
	Ouverture ou fermeture des voies (temps réel)	

Les autres modes de déplacement

Tableau 20 Open Data sentier pédestre et réseau fluvial

THEMES	JEUX DE DONNEES	FOURNISSEURS
SENTIERS PEDESTRES	Linéaire de sentiers pédestres	Grand Lyon
		Loire-Atlantique
RESEAU FLUVIAL	Linéaire de voies navigables Localisation des écluses Horaires des écluses Fréquentation des bacs Localisation des embarcadères des bacs	Loire-Atlantique

Annexe 4 – Méthodologie et suivie des entretiens auprès des collectivités territoriales

METHODOLOGIE ENTRETIEN TELEPHONIQUE AVEC COLLECTIVITES TERRORIALES AU SUJET DES OPEN DATA

Nom collectivité territoriale :

Nom contact :

Date et heure de l'entretien :

PHASE 1 : AVANT L'APPEL :

- Prendre connaissance de la plateforme de mise à disposition des données :
 1. Quelles données? (arborescence de la plateforme et thématiques abordées)
 2. Quelle qualité des données? (Actualisation, label)
 3. Quel format?
 4. Caractéristique de la plateforme : échange avec utilisateurs, remise à disposition, contrôle des internautes...

PHASE 2 : PENDANT L'APPEL :

- Contexte de création de la plateforme
 1. Pourquoi ouvrir ses données ? Objectifs pour la collectivité?
 2. Pour qui? Quel usage?
 3. Crainte possible?
 4. Evolution/amélioration?

- Méthode de collecte des données
 1. Lien avec les communes du territoire
 2. Lien avec les exploitants du réseau de transport

- Qualité des données
 1. Mise à jour ?
 2. Type de format ? GZIP, API, VIZ, XLS, TSV, CSV, JSON, ZIP, XML, HTML
 3. Quel usage pour quel format?
 4. Données en temps réel ?

- Tendances pour les années à venir
Quelles est la ligne de conduite à tenir pour les années à venir ?

STATUT	NOM	URL	Contacté	par / le
GOVERNEMENT	DATAGOUV	https://www.data.gouv.fr/fr/	oui	Email envoyé le 20.05 à 10h19
ENTREPRISE	SNCF	https://data.sncf.com/contact	oui	Email envoyé le 20.05 à 10h
	RATP	http://data.ratp.fr/fr/pied-de-page/contact/merci.html	oui	Email envoyé le 20.05 à 10h22
MUNICIPALITE	Montpellier	http://opendata.montpellier-numerique.fr/Contacts	oui	Email envoyé le 20.05 à 10h50
		http://www.entreprendre-montpellier.com/form/acceder-aux-donnees		
	Commune de Brocas	http://opendata.brocas.fr/	oui	email envoyé le 20.05 à 10h54
	Ville de Paris	http://opendata2.paris.fr/opendata/jsp/site/SiteMessage.jsp?sitemessage=true	oui	email envoyé le 20.05 à 11h26
	Ville de La Rochelle	http://www.opendata.larochelle.fr/Contacts	oui	email envoyé le 20.05 à 11h43
	Ville de Longjumeau	https://www.data.gouv.fr/Prducteurs/Longjumeau	non	si besoin seulement
	Ville de Saint-Quentin-Aisne	https://www.data.gouv.fr/Prducteurs/Saint-Quentin-Aisne	non	si besoin seulement
	Ville de Sarlat-La-Caneda	https://www.data.gouv.fr/Prducteurs/Sarlat-La-Caneda	non	si besoin seulement
	Ville de Issy	http://data.issy.com/page/home/	non	si besoin seulement
	Ville de Changé	http://www.change53.fr/communication-et-democratie-numerique-open-data-ou-donnees-ouvertes.htm#.VVxYvnvth8	non	si besoin seulement
	Ville de Digne-les-Bains	http://opendata.regionpaca.fr/	non	si besoin seulement
		http://www.dignelesbains.fr/		
	Ville de Bordeaux	http://opendata.bordeaux.fr/node/40/done?sid=116	oui	email envoyé le 20.05 à 11h58
	Le Mans Métropole	http://www.lemans.fr/	oui	email envoyé le 20.05 à 12h01
COMMUNAUTE URBAINE	Bordeaux	http://data.bordeaux-metropole.fr/contact	oui	Email envoyé le 20.05 à 10h44
	Rennes	http://www.data.rennes-metropole.fr/footer-	oui	Email envoyé le 20.05 à 10h52

		pages/contact/mail-envoye/		
	Nantes	http://data.nantes.fr/	non	Erreur
	Angers Loire Métropole	http://data.angers.fr/	oui	Email envoyé le 20.05 à 11h02
	Communauté d'agglomération de Versailles-Grand-Parc et de la Mairie de	http://opendata.versailles.fr/	non	Erreur
	Communauté urbaine de Strasbourg	http://www.strasbourg.eu/fr/ma-situation/professionnel/open-data/donnees	oui	Email envoyé le 20.05 à 12h05
	Communauté urbaine du Grand Lyon	http://data.grandlyon.com/contactez-nous/	oui	Email envoyé le 20.05 à 12h06
	Communauté urbaine de Toulouse	https://data.toulouse-metropole.fr/page/contacts/	non	Erreur
	Communauté urbaine de Montpellier	http://data.montpellier-agglo.com/	oui	email envoyé le 20.05 à 13h33
	Communauté d'agglomération Pau-Pyrénées	http://opendata.agglo-pau.fr/	oui	Email envoyé le 20.05 à 13h36
	Grand poitiers	http://www.grandpoitiers.fr/c_235_913_Grand_Poitiers_Open_Data.html	oui	Email envoyé le 20.05 à 13h50
DEPARTEMENT	Conseil général de Gironde	http://www.datalocale.fr/drupal7/	oui	Email envoyé le 20.05 à 10h47
	Conseil général de Loire-Atlantique	http://data.loire-atlantique.fr/	oui	email envoyé le 20.05 à 11h10
	Maine-et-Loire	http://www.opendata49.fr/index.php?id=29	oui	Email envoyé le 20.05 à 11h15
	Conseil général de la Manche	http://conseil.general.manche.fr/open-data.asp	oui	Email envoyé le 20.05 à 11h16
	Conseil général de la Mayenne	http://www.ouest-france.fr/mayenne-le-conseil-general-favorable-laces-des-donnees-publiques-221325	non	ouverture à suivre
	Conseil général de Saône-et-Loire	http://www.opendata71.fr/	oui	Email envoyé le 20.05 à 11h21
	Conseil	https://opendata.hauts-de-	non	Erreur

	général des Hauts-de-Seine	seine.net/		
REGION	PACA	http://opendata.regionpaca.fr/	oui	Email envoyé le 10.05 à 10h02
	Région Île-de-France	http://data.iledefrance.fr/page/contact/	oui	Email envoyé le 20.05 à 11h33
		http://www.sytadin.fr/		
	Région Nord-Pas-de-Calais	http://opendata.nordpasdecalais.fr/	oui	Email envoyé le 20.05 à 11h35
	Région des Pays de la Loire	http://data.paysdelaloire.fr/menu-pied-de-page/contact/	oui	Email envoyé le 20.05 à 11h37

Annexe 5 – Conduite d'entretiens téléphoniques pour connaître l'offre Big Data

■ Quelles données disponibles ?

■ Quel historique des données disponibles ?

■ Sous quel format les données sont disponibles ?

■ Lesquelles sont en lien avec la mobilité ? Pour quelles applications ?

■ Comment sont différenciés les mobiles ? (VL/PL/piétons/vélos/TC)

■ Quels sont les modes d'acquisition et de mise à disposition / transmission de ces données ?

- Quelle est leur maîtrise de ces données [RPE1]?

- Quelle est leur fiabilité / représentativité ? Quelle est leur validité temporelle (notion de mise à jour) ?

- Quelle est leur politique de mise à disposition ?

- Quels développements en cours?

Annexe 6 – Détails des prix de l'offre TomTom proposée comme indicateurs de mobilité

INFORMATIONS GÉNÉRALES			DONNEES A COLLECTER				DEVIS
N° indicateur	Type d'indicateur de mobilité	Nom étude	Objectifs	Zones	Jours	Heures	Montant en €
1	Comptage en section	Comptage du centre ville de Caen (14)	Charge par sens (+ distinction des modes)	Centre ville Caen Ouest CHH Est Gare ferroviaire Nord Rue Dr Calmette Sud Rue des Jardins	Jeudi 19 mars 2015	Journée complète (24H)	Min 3000€ Prix au kilomètre
2	Comptage directionnel au carrefour	Comptage directionnel du carrefour Av. Stalingrad à STAIN (93)	Charge par sens avec direction empruntée (+ distinction des modes)	Carrefour Av. Stalingrad à STAIN	Jeudi 11 Juin 2015	de 8h à 9h	3250€
3	Enquête cordon	Enquête cordon de LAXOU LA SAPINIÈRE (54)	Matrice origines-destinations (+ distinction des modes)	Zone commerciale Laxou Nord Rue de la Saône, Sud Rue de Tolose, Est Lycée Georges de la Tour, Ouest échangeur.	Vendredi 5 juin 2015	de 17h à 18h	Pas possible
4	Enquête Origine Destination	Etude de la circulation de roman (26)	Matrice origines-destinations (+ distinction des modes)	Enquête depuis le secteur des deux ponts du Roman	Jeudi 19 mars 2015	de 8h à 9h	15 000€
5	Mesure temps de parcours	Liaison A89-RD385 à Belmont d'Azergues -69)	Temps de parcours et vitesse moyenne (+ distinction des modes)	Itinéraire 1 "Lozanne Dardilly par RD 385 X RD16"	Mardi 13 novembre 2012	de 6h45 à 8h45	525€ pour 15km
6	Enquête stationnement Taux d'occupation	Enquête stationnement du centre ville de Bourges (18)	Taux d'occupation	Centre ville de Bourges	Mardi 2 juin 2015	Enquête ponctuelle à 6h, 11h et 16h	Pas possible
7	Enquête stationnement Rotation	Enquête stationnement du centre ville de Bourges (18)	Durée de stationnement et Taux de rotation	Centre ville de Bourges	Mardi 2 juin 2015	De 6h à 21h	Pas possible

Annexe 7 – Formule utilisée par TomTom pour calculer une moyenne arithmétique

Arithmetic average

Also known as the arithmetic mean. A mathematical representation of the typical value of a series of numbers, computed as the sum of all the numbers in the series divided by the count of all numbers in the series.

Suppose we have sample space $\{x_1, \dots, x_n\}$. If n numbers are given, each number denoted by x_i , where $i = 1, \dots, n$, the arithmetic mean A is the [sum] of the x 's divided by n or defined via the equation:

$$A := \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i.$$

