



Cerema

L'apport des nouvelles technologies dans les enquêtes de circulation

Wilfried RABALLAND, Cerema Centre-Est

Sommaire

- Introduction
- Les nouvelles technologies à la rescousse
- Potentiels des nouvelles technologies
- Quelle technologie pour quel besoin ?
- Bilan d'une étude comparative : enquête OD par interviews et par suivi GSM
- Perspectives

Introduction

Contexte

- Diversité et complexité des enjeux liés aux déplacements routiers (observatoires de trafics, études de projets d'aménagements, élaboration de modèles, transition énergétique, etc.)
- Contraintes techniques liés aux recueils de données sur site (volumes de trafics importants, infrastructures inadaptées aux enquêtes terrains, modernisation du télépéage sur autoroute, etc.)

Introduction

Enjeux... croisés

- Enquêtes de circulation → développement de nouveaux outils/protocoles d'enquêtes afin de pérenniser la capacité à recueillir la donnée « où on veut, quand on veut »
- Nouvelles technologies → exploitation raisonnée des données issues du Big Data grâce à la connaissance et la consolidation de leurs potentiels et de leurs limites

Les nouvelles technologies à la rescousse

Les technologies en complément/remplacement des recueils terrains

- Quand le véhicule est connecté avec des réseaux extérieurs, mais aussi avec des occupants du véhicule :
aides à la conduite (dont GPS), bluetooth, Wifi
- Quand les occupants du véhicule sont connectés aux réseaux extérieurs ou au véhicule :
bluetooth, téléphonie/internet/GPS par mobiles et tablettes, Wifi

Les nouvelles technologies à la rescousse

Jusqu'à présent, les enquêtes terrains...

- S'intéressent uniquement au véhicule et/ou à son conducteur
- Sont basées sur des méthodes directes, visuelles, ponctuelles
 - + Bonne connaissance de la donnée récoltée
 - + Méthodes de redressement simples et fiables
 - Contraintes de mise en œuvre et d'organisation
 - Coûts proportionnels au volume de trafics et au nombre de postes d'enquête

Les nouvelles technologies à la rescousse

Les nouvelles technologies...

- S'intéressent à l'ensemble des personnes en déplacements
- Permettent de suivre aussi bien les personnes que les véhicules
- Sont basées sur des méthodes indirectes, distantes
 - + Mise en œuvre avec peu de contraintes
 - + Coûts moins dépendants du volume de trafics et du nombre de poste d'enquête
 - Méthodes de redressement complexes, en partie empiriques
 - Existence de biais divers : représentativité, incertitudes spatiales et temporelles

Potentiels des nouvelles technologies

Principales sources de données mises à profit pour les enquêtes de circulation

- Aides à la conduite/GPS
- Bluetooth
- Téléphonie (GSM ou autre standard)
- Wifi ?

Potentiels des nouvelles technologies

Aides à la conduite/GPS

- + les infrastructures et itinéraires peuvent être interrogés simplement et à distance, en tout lieu, à tout moment
- + le recueil de données est restreint aux véhicules
- + une bonne précision et continuité en localisation/suivi
- les dispositifs doivent être allumés ET connectés au réseau
- le taux d'échantillonnage est faible
- la représentativité de l'échantillon est mal connue

Potentiels des nouvelles technologies

Bluetooth

- + les infrastructures et itinéraires peuvent être interrogés dans un périmètre prédéfini et restreint par la disponibilité de capteurs
- + le recueil de données est étendu à tous les dispositifs utilisant le Bluetooth (véhicule, mobiles, etc.)
- la portée du signal est faible et la localisation imprécise
- le taux d'échantillonnage est faible
- la représentativité de l'échantillon est mal connue

Potentiels des nouvelles technologies

Téléphonie (GSM ou autre standard)

- + les infrastructures et itinéraires peuvent être interrogés à distance, en tout lieu, à tout moment
- + le recueil de données est étendu à tous les dispositifs utilisant la téléphonie et l'intégralité des déplacements réalisés
- + le taux d'échantillonnage est satisfaisant
- le recueil de données est fortement dépendant de la couverture réseau des opérateurs
- la localisation est imprécise
- le mode de déplacement peut être indéterminé

Potentiels des nouvelles technologies

Wifi

... en développement sur les voitures de série

cette solution ouvre une nouvelle voie mais reste proche des solutions aides à la conduite et Bluetooth

Quelle technologie pour quel besoin ?

Avant de se lancer sur le numérique...

- Bien cerner les problématiques et biais inhérents à la source de donnée
- Conserver un recueil de données sur le terrain à fin de redressement des données numériques
 - comptages automatiques, mesures de taux d'occupation
- Mobiliser des données externes, par exemple socio-économiques

Quelle technologie pour quel besoin ?

	Données sur flux agrégés	Données sur flux désagrégés		
	Volumes, Vitesse, Temps de parcours	Enquête directionnelle	Enquête « entrée-sortie » (type minéralogique)	Enquête origine-destination (type interview)
Aides à la conduite/GPS	Vitesse Temps de parcours	Possible uniquement sur des flux homogènes (distances, type d'itinéraire/d'infrastructure, motif de déplacement, etc.) ... donc difficilement applicable		Possible avec le croisement d'autres données
Bluetooth	Temps de parcours (sur moyennes ou longues distances)	Possible uniquement sur des flux homogènes (distances, type d'itinéraire/d'infrastructure, motif de déplacement, etc.) ... donc difficilement applicable		Possible avec le croisement d'autres données
Téléphonie (GSM ou autre standard)	Volumes Temps de parcours (sur moyennes ou longues distances)	Possible en milieu interurbain ou sur des grands itinéraires	Possible en milieu interurbain ou sur des grands itinéraires	Possible

Quelle technologie pour quel besoin ?

Le domaine des nouvelles technologies évolue constamment

- De nouvelles sources de données apparaissent
- Les types d'équipements, les taux de pénétration, les pratiques des usagers changent
- Les méthodologies sont en développement
- Des retours d'expériences arrivent progressivement

Bilan d'une étude comparative : enquête OD par interviews et par suivi GSM

Deux recueils de données en parallèle

- Au même endroit et sur la même période (mai 2016)
 - Dans des conditions favorables (1 route assez isolée en milieu rural du nord de l'Ardèche)
- * Méthode classique : enquête par interviews (journée du 24/05)
+ comptages automatiques (15 jours)
- * Méthode innovante : recueil de données par suivi GSM des usagers d'un opérateur de téléphonie mobile (15 jours)

Bilan d'une étude comparative : enquête OD par interviews et par suivi GSM

Résultats attendus

- Calcul d'indicateurs à partir de l'interview des occupants des véhicules arrêtés : taux d'occupation, taux d'équipement en téléphonie mobile, parts de marché des opérateurs, etc.
- Reconstitution des matrices origine-destination sur l'ensemble des personnes qui sont passées par le poste d'enquête
 - sans apport de données externes
 - sans redressement croisé entre les deux méthodes

Bilan d'une étude comparative : enquête OD par interviews et par suivi GSM

Indicateurs issus de l'enquête terrain

- Nombre d'occupants, de mobiles, de véhicules

Valeur 7h-19h	VL	PL (hors bus)
Nombre d'occupants par véh.	1,36 ± 0,04	1,06 ± 0,11
Nombre de mobiles par pers.	0,83 ± 0,02	1,11 ± 0,12
Nombre de mobiles par véh.	1,12 ± 0,03	1,17 ± 0,13

- Distribution du nombre de mobiles par véhicule

Nombre de mobiles (valeur 7h-19h)	0	1	2	3	4
VL	12,3 %	66,1 %	18,9 %	2,3 %	0,4 %
PL (hors bus)	7,6 %	67,9 %	24,5 %	-	-

- Regroupement de mobiles d'un même opérateur

87 % des VL emportant au moins 1 mobile comptent à bord des usagers d'un seul et même opérateur de téléphonie

Bilan d'une étude comparative : enquête OD par interviews et par suivi GSM

Indicateurs croisés terrain / GSM

- Corrélation entre comptages automatiques des véhicules et nombre de personnes reconstitués par GSM

profils journaliers sur 4 jours ouvrés : **0,85** (corrélation forte)

profils horaires sur 1 jour ouvré : **0,97** (corrélation très forte)

- Corrélation entre volumes de personnes reconstitués avec les deux sources de données

0,96 (corrélation très forte) sur les principales OD

- Taux d'occupation des véhicules

1,56±0,09 (terrain) vs. **1,69**±0,17 (GSM) pour l'ensemble des véhicules

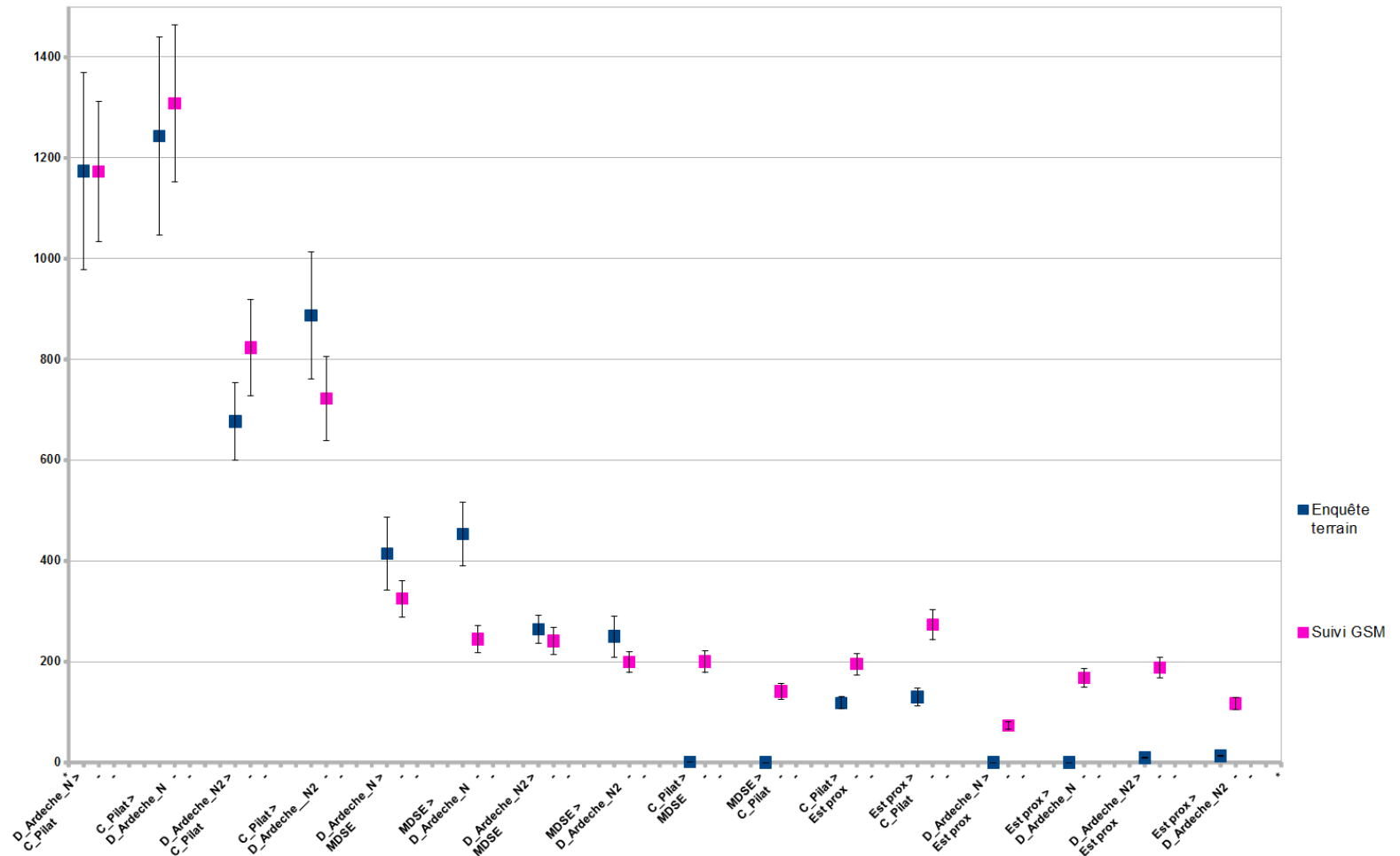
Bilan d'une étude comparative : enquête OD par interviews et par suivi GSM

Comparaison des volumes de personnes reconstitués le 24/05 sur la période 7h-19h pour les relations OD principales

Effectué également :

- sur les périodes de pointe et sur la période creuse

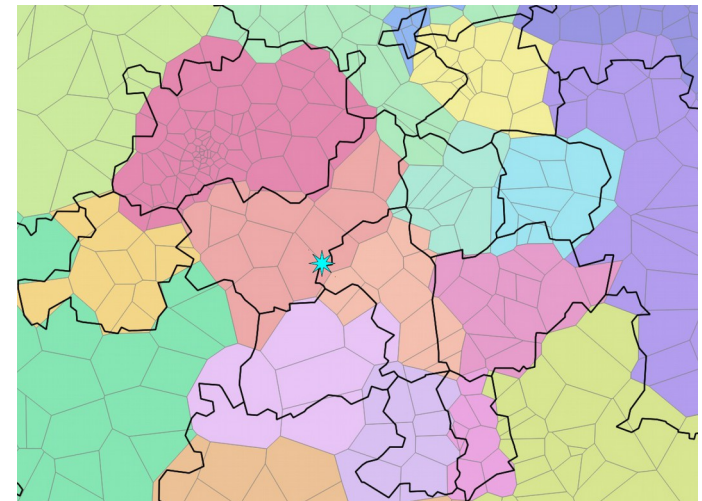
- sur des déplacements au motif « domicile – travail habituel »



Bilan d'une étude comparative : enquête OD par interviews et par suivi GSM

Les problèmes identifiés sur les recueils GSM

- Relations OD « parasites » captées sur d'autres routes parce que la détection par GSM est zonale et non ponctuelle
- Différenciation du type de véhicule (VL, PL, TC) et du mode de déplacement (route/fer)
- Divergences entre zonage « administratif » défini pour l'étude (trait noir) et zonage « effectif » contraint par la couverture réseau GSM (polygônes en couleurs)



Perspectives

Dans un avenir proche

- Poursuite des études comparatives entre recueils de données terrain et recueils de données numériques (en cours)
- Elaboration de méthodologies visant à exploiter les nouvelles technologies afin de proposer de nouveaux protocoles pour les enquêtes origine-destination (2017)
- Mise en œuvre de protocoles mixtes terrain/numérique dans le cadre de la réalisation des enquêtes cordons des agglomérations de Genève et de Lyon (à partir de 2018)



Cerema

Merci !

Wilfried Raballand

Cerema Centre-Est, département Mobilités

wilfried.raballand@cerema.fr