



Les Rencontres de la MOBILITÉ INTELLIGENTE

PARIS • BEFFROI DE MONTROUGE • 26-27 JANV. 2016

Évaluation de dispositifs innovants de recueil pour la fourniture de temps de parcours

Expérimentation « Rocade Est de Lyon »

Sylvain Belloche - Catherine Barthe - Thomas Courbon - Eric Klein -
Eric Purson, Cerema
Gilbert Nicolle, DIR Centre-Est

NOS PARTENAIRES :



Association des Directeurs
des Services Techniques
Départementaux

advancity
The Smart Metropolis Hub

Cerema

IDRIM
Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

ASFA
AUTOROUTES À OUVrages CONCEDES

TRANSPORTS
Transportpublic

TELECOM
Evolution

LUTB
TRANSPORT & MOBILITY SYSTEMS

mov'eo
Imagine mobility

I-TRANS



Ville rail
& Transports
Le magazine des nouvelles mobilités

Infrastructures
& Mobilité

MOBILICITÉS



Sommaire de la présentation

- Rappels du contexte de l'expérimentation
 - Périmètres et technologies évaluées
 - Principales caractéristiques de l'évaluation
 - Limites de l'évaluation

- Principaux résultats
 - Évaluation métrologique
 - Évaluation d'usage

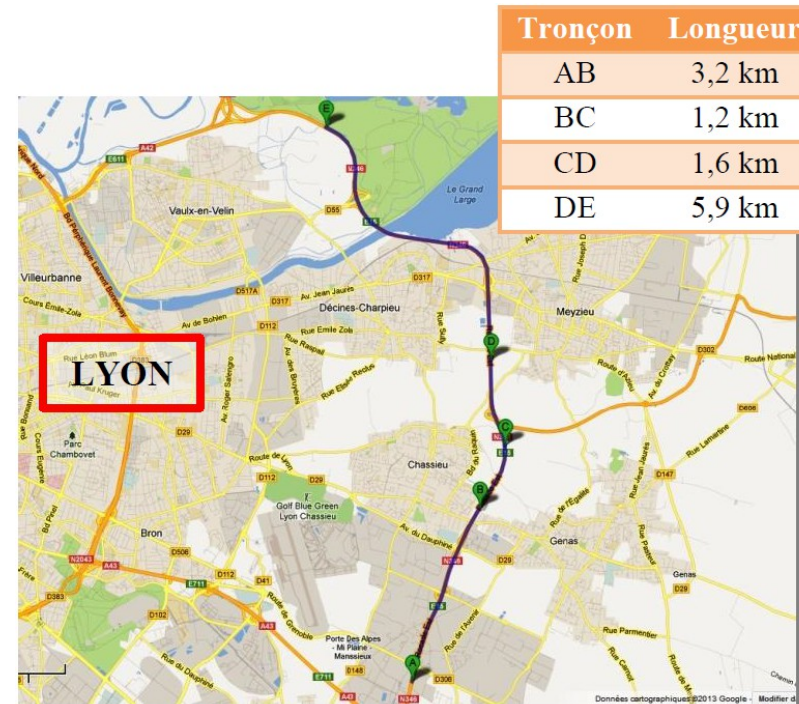
- Conclusions

Attention, tous les résultats présentés dans ce document n'ont pas encore été transmis aux industriels partenaires.

Rappels du contexte de l'expérimentation

Pour mémoire, présentation détaillée faite lors du Congrès 2015

- Objectif de l'expérimentation : évaluer des technologies innovantes en vue de fournir un temps de parcours fiable à un usager sur un réseau donné
- Périmètre de l'évaluation :
 - 12 km de la Rocade Est de Lyon (RN346)
 - Subdivisé en 4 tronçons
 - Dont un tronçon étanche (BC)
 - Congestions journalières
 - 90.000 véh/j
 - Capacité : 3500 véh/h environ (2 voies/sens)



Rappels du contexte de l'expérimentation

- Partenaires industriels et technologies évaluées

- Bluetooth/Wifi :

BLIP Systems, Karrus, Neavia, Sterela



- Magnétomètres :

Sensys Networks



- FCD :

Autoroutes Trafic, INRIX, Tomtom



- Boucles SIREDO

Évaluation : principales caractéristiques

- L'évaluation suit le plan d'expérimentation (2014)
- Évaluation à la fois métrologique et d'usage
- Référence de l'évaluation fournie par des LAPI Survision
- Nombre de journées analysées :
 - De 10 à 26 pour le segment AB
 - De 3 à 26 pour le segment AE
- Indicateurs recherchés :
 - Taux de disponibilité
 - Écart relatifs des temps de parcours systèmes/référence (par classe de vitesse, par classe d'erreurs et par section)
 - Indice de similitude
 - Distribution des temps de parcours
 - Taux de détection en chaque point et appariement



Évaluation : limites de l'expérimentation

- Interactions entre dispositifs Bluetooth
 - Perturbations mutuelles : nécessité d'avoir des séquencements dans le recueil de données et création de 2 phases dans l'évaluation
 - Phase (1) : fonctionnement simultané des Bluetooth
 - Phase (2) : fonctionnement séquencé des Bluetooth
 - Cause de retard important dans le processus d'évaluation
- Filtrage des données effectué par :
 - le Cerema pour les données de référence
 - les industriels pour leurs données
- Ponctuellement, échantillon de données de référence faible sur AE, amenant une diminution du nombre de jours de référence
- Sectionnement différent pour Tomtom et INRIX :
 - Des écarts en terme de distance, et donc cause d'écarts en temps de parcours, par rapport à la référence possibles

Évaluation métrologique

- Analyse des écarts par rapport à la référence LAPI
 - Évaluation du fonctionnement du dispositif
- Premier indicateur : disponibilité des données

Dispositif		Données attendues	Données non remontées (ou TP vide)	Taux de disponibilité
Bluetooth / wifi	BLIP	1560	0	100,0%
	Karrus	2470	71	97,1%
	Neavia	2670	1	99,9%
	Sterela	1960	127	93,5%
Magnétomètre	Sensys	2100	568	81,0%
FCD	Autoroutes Trafic	28080	224	99,2%
	INRIX	28800	378	98,7%
	Tomtom	34390	76	99,8%

- Sensys : difficultés rencontrées dans la remontée des données (réseau 3G) et dans la récupération des données sur serveur
- FCD : indisponibilités liées à la fois à la fréquence de la remontée (Tomtom et INRIX) et aux absences de données

Évaluation métrologique

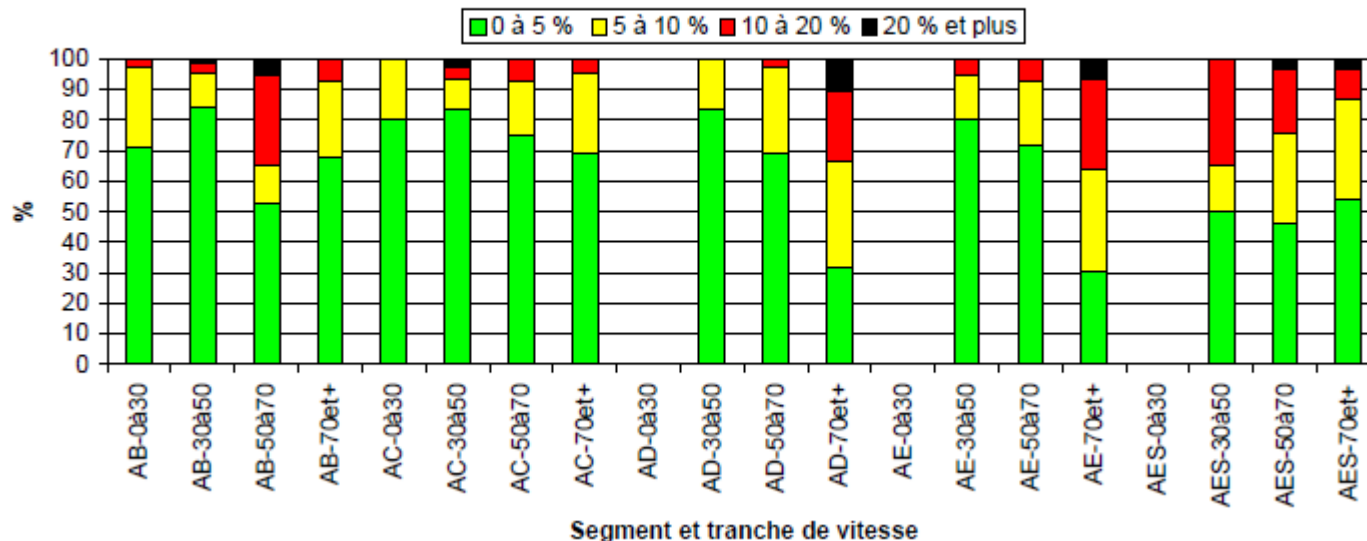
- Analyse des écarts par rapport aux temps de parcours **en sortie** (TPRS) issus de la référence

Dispositif		Classes de vitesse	Moyenne (et écart-type) des séries d'écart par rapport au TPRS de référence			
			sur AB		sur AE	
Bluetooth / Wifi	BLIP	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	Phase (1) 2% (10%) 6% (13%) 8% (14%) 3% (4%)	Phase (2) 1% (3%) 3% (4%) 3% (5%) 4% (5%)	Phase (1) NC	Phase (2) -1% (5%) 0 (5%) 5% (7%) 5% (5%)
	Karrus	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	Phase (1) 4% (16%) 4% (21%) 7% (13%) 3% (5%)	Phase (2) -1% (4%) 1% (5%) 5% (15%) 1% (8%)	Phase (1) NC	Phase (2) 11% (39%) 4% (19%) 3% (5%) 4% (7%)
	Neavia	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	Phase (1) 3% (14%) -2% (8%) -2% (8%) 2% (5%)	Phase (2) -4% (3%) -3% (6%) -5% (9%) 2% (5%)	Phase (1) NC	Phase (2) -5% (6%) 3% (4%) 9% (7%)
	Sterela	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	Phase (1) -1% (3%) -1% (5%) 3% (16%) 1% (3%)	Phase (2) -4% (5%) -1% (3%) -1% (4%) 2% (5%)	Phase (1) NC	Phase (2) 0 (3%) 3% (5%) 7% (6%)
Magnéto-mètre	Senssys	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	En cours d'analyse			

Évaluation métrologique

- Analyse des écarts par rapport aux temps de parcours **en sortie** (TPRS) issus de la référence
 - A de rares exceptions près, des « écarts de mesures » globalement faibles (de l'ordre de quelques pourcents)
 - La vitesse n'est pas un facteur déterminant des écarts

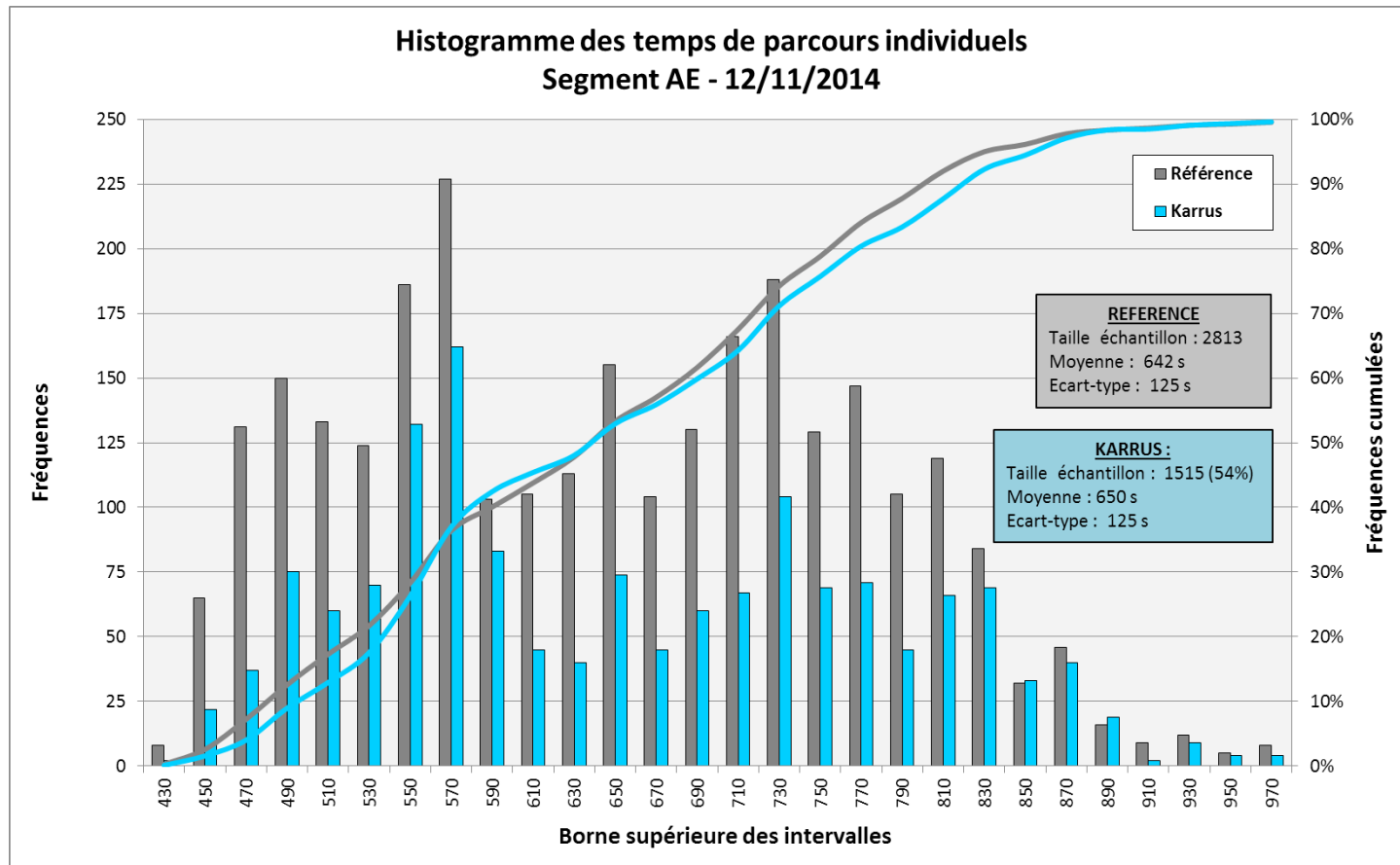
Répartition par classes des écarts avec le TPRS - NEAVIA - période de saturation normale, Bluetooth séquentiel



Segment et tranche de vitesse

Évaluation métrologique

- Distribution des temps de parcours
 - Exemple de comparaison des distributions sur le segment AE pour Karrus, le 12 novembre 2014, par rapport à la référence



Évaluation métrologique

- Similitude des distributions des temps de parcours
 - Indice de similitude retenu pour comparer les distributions de référence et évaluées
 - Taux de similitude : part du temps où se recoupent :
 - la distribution des déciles 5 à 9 des TPRS de référence
 - la distribution des TPRS des dispositifs

Dispositif		Classes de vitesse	Taux de similitude AB		Taux de similitude AE	
Bluetooth / Wifi	BLIP	0 à 30 km/h	99%	Ensemble 99%	100%	Ensemble 90%
		30 à 50 km/h	97%		92%	
		50 à 70 km/h	100%		87%	
		70 km/h et plus	99%		91%	
Bluetooth / Wifi	Karrus	0 à 30 km/h	89%	Ensemble 93%	100%	Ensemble 89%
		30 à 50 km/h	98%		94%	
		50 à 70 km/h	99%		91%	
		70 km/h et plus	92%		83%	
Bluetooth / Wifi	Neavia	0 à 30 km/h	92%	Ensemble 96%	67%	Ensemble 74%
		30 à 50 km/h	98%		87%	
		50 à 70 km/h	94%		81%	
		70 km/h et plus	98%		67%	
Bluetooth / Wifi	Sterela	0 à 30 km/h	93%	Ensemble 97%	60%	Ensemble 91%
		30 à 50 km/h	99%		100%	
		50 à 70 km/h	100%		96%	
		70 km/h et plus	96%		87%	
Magnéto-mètre	Sensys	En cours d'analyse				

- Taux de détection et d'appariement
 - Taux de détection : nombre de détection en un point donné par rapport au nombre de plaques LAPI ou par rapport au débit SIREDO
 - Taux d'appariement : sur la section étanche, permet de connaître le nombre d'identifiants reconnus en deux points successifs et appariés
- Distinction à mener entre les phases :
 - (1) de fonctionnement simultané des Bluetooth
 - (2) de fonctionnement séquencé des Bluetooth

Évaluation métrologique

- Taux de détection et d'appariement
 - Des disparités entre dispositifs
 - De bons résultats en terme de détection et d'appariement
 - Taux d'appariements : entre 25 % et 50 %

Dispositif		Taux de détection (par rapport LAPI)		Taux de détection (par rapport SIREDO)		Taux d'appariement (section étanche)	
Bluetooth / Wifi	BLIP (sur AB)	(1) 73%	(2) 172%	(1) 19%	(2) 28%	(1) 28%	(2) 35%
	<u>Karrus</u>	(1) 53%	(2) 70%	(1) 50%	(2) 74%	(1) 50%	(2) 57%
	<u>Neavia</u>	(1) 38%	(2) 64%	(1) 37%	(2) 56%	(1) 49%	(2) 53%
	<u>Sterela</u>	(1) 52%	(2) 66%	(1) 55%	(2) 62%	(1) 25%	(2) 32%
Magnétomètre	<u>Sensys</u>	En cours d'analyse					

Évaluation “métrologique”

- Taux de détection et d'appariement
 - FCD Autoroutes Trafic : fourniture de la taille de l'échantillon ayant servi au calcul
 - Calcul d'un ratio entre cette taille d'échantillon et le nombre de détections LAPI
 - Indicateur donné en fonction de la longueur de la section :

Section	AB	AC	AD	AE
Taille échantillon FCD / LAPI	21%	24%	46%	101%

Évaluation d'usage

- Analyse des écarts par rapport aux temps de parcours **en entrée** (TPRE) issus de la référence

Dispositif		Classes de vitesse	Moyenne (et écart-type) des séries d'écart par rapport au TPRE de référence			
			sur AB		sur AE	
Bluetooth / Wifi	BLIP	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	Phase (1) 1% (21%) 7% (21%) 9% (25%) 3% (7%)	Phase (2) -1% (14%) 5% (15%) 3% (19%) 5% (8%)	Phase (1) NC	Phase (2) -30% (12%) -1% (15%) 7% (15%) 7% (11%)
	Karrus	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	Phase (1) 31% (50%) 12% (41%) 10% (37%) 1% (12%)	Phase (2) 35% (68%) 1% (43%) 18% (58%) -1% (13%)	Phase (1) NC	Phase (2) -68% (49%) 9% (35%) 7% (21%) 1% (15%)
	Neavia	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	Phase (1) 26% (46%) 3% (28%) 4% (30%) 0 (10%)	Phase (2) 13% (30%) -1% (24%) -6% (26%) 0 (11%)	Phase (1) NC	Phase (2) - 5% (10%) 6% (18%) 7% (13%)
	Sterela	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	Phase (1) 40% (58%) 3% (32%) 8% (47%) -1% (11%)	Phase (2) 11% (27%) 3% (31%) -8% (36%) -5% (13%)	Phase (1) NC	Phase (2) - 9% (17%) 10% (18%) 4% (13%)
Magnéto-mètre	Sensys	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	En cours d'analyse		-65% (14%) - 3% (10%) -4% (8%)	
FCD	Autoroutes Trafic	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	31% (68%) 2% (30%) 6% (32%) 0 (13%)		36% (17%) 6% (17%) -4% (13%) -6% (7%)	
	INRIX	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	-21% (38%) -17% (24%) -14% (26%) -9% (11%)		-3% (52%) -13% (23%) -12% (14%) -13% (8%)	
	Tomtom	0 à 30 km/h 30 à 50 km/h 50 à 70 km/h 70 km/h et plus	-17% (17%) -19% (19%) -23% (18%) -11% (9%)		33% (19%) -4% (18%) -11% (10%) -9% (5%)	

Évaluation d'usage

- Analyse des écarts par rapport aux temps de parcours **en entrée** (TPRE) issus de la référence
 - De fortes variations des écarts en fonction de la classe de vitesse
 - Ecart très importants dans la classe [0;30 km/h] (sauf BLIP sur AB)
 - Ecart plus faibles pour les classes de vitesses élevées
 - Des tendances :
 - A la sur-estimation pour les dispositifs Bluetooth
 - A la sous-estimation pour les dispositifs FCD (sauf Autoroutes Trafic)

Conclusions générales

- Une évaluation riche, avec beaucoup de données reçues et traitées
 - Les éléments d'évaluation ont vocation à aider un gestionnaire dans le choix de l'instrumentation de son réseau pour fournir un service temps de parcours perçu comme fiable par l'utilisateur
 - Chaque technologie a ses avantages et inconvénients, mais aucune n'a vraiment été performante dans les situations de forte congestion (classe de vitesse [0;30 km/h]) pour offrir directement une information temps de parcours à un usager
- Une évaluation qui se termine... mais qui n'est pas encore tout à fait terminée
 - Rapports par dispositif disponibles publiquement prochainement, après leurs transmissions aux industriels et fournisseurs de données
 - Remerciements aux industriels qui ont joué le jeu de l'évaluation

Cerema :

- Sylvain Belloche

sylvain.belloche@cerema.fr



DIR Centre-Est :

- Gilbert Nicolle

gilbert.nicolle@developpement-durable.gouv.fr

