

C The Difference : Un projet pour déployer à l'échelle de la métropole bordelaise des services coopératifs pour une conduite innovante (Bordeaux)

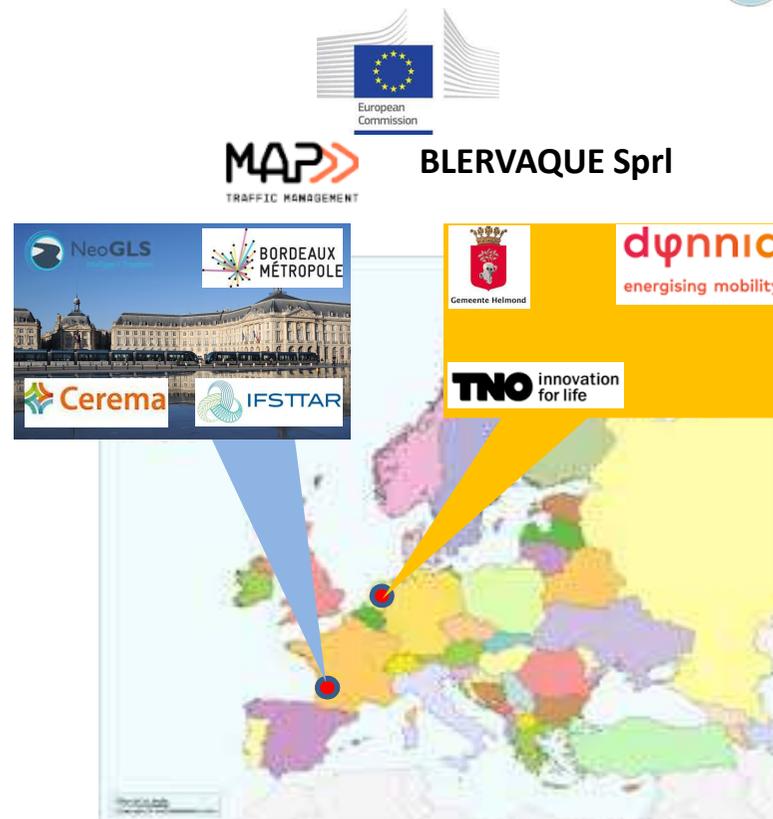
Lionel PREVORS*, Erwan Broquaire*, Guillaume SAINT PIERRE**

*Cerema Sud-Ouest, Groupe Titane, **Project-team STI ESAD

Objectifs du projet

À la suite de précédents projets, les mêmes acteurs ont proposé à la Commission de valider, avec le projet C The Difference;

- Que les avancées technologiques **permettaient de répondre aux enjeux des villes** dans le champ des transports et de la mobilité,
- La possibilité de **réaliser un large déploiement des services** et de l'application,
- De **constituer une large communauté d'utilisateurs** non professionnels (à Bordeaux)

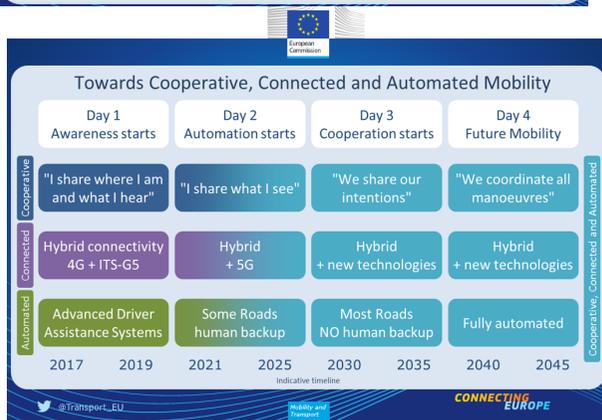
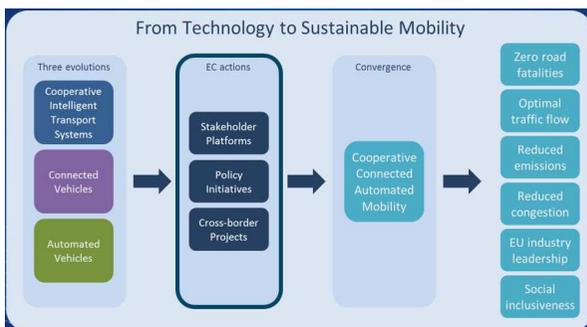


Résultats principaux

C The Difference a fait la démonstration des possibilités de déployer largement une offre de services coopératifs sur un territoire à l'échelle d'une métropole au bénéfice d'une communauté d'utilisateurs.

- Le déploiement des services C-it's a été **fait à faible coût**,
- Il n'y a pas eu de difficulté pour faire fonctionner les services avec **la seule couverture GSM (3G/4G)**,
- La **précision des GPS-Smartphone** est suffisante,
- Nous avons pu constater **une très bonne acceptabilité** sociale de la part des utilisateurs conducteurs (600 conducteurs réguliers - application téléchargée plus de 1000 fois)

Les services développés, déployés et testés respectent les spécifications de la plateforme européenne C-ITS.

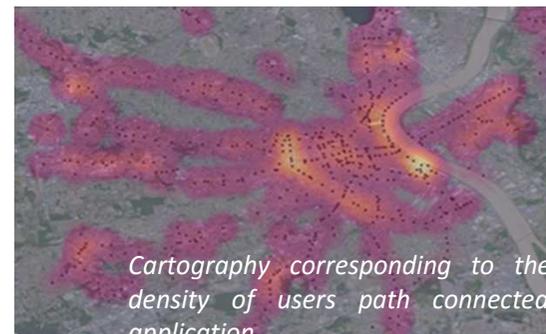


Services expérimentés
Emergency vehicle approaching
Road hazard warning (rocade)
Road works warning
In-vehicle signage
Park & Ride information
Probe vehicle data (FCD)
Signal violation / Intersection safety
Traffic signal priority for designated vehicles
Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA)

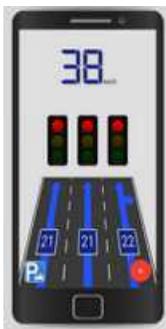
Les cas d'usage développés

Les cas d'usage ont été choisis par un groupe de travail supervisé par la ville de Bordeaux.

Les cas d'usage ont été déployés dès décembre 2017 pour le Glosa et tous les mois un service de plus a été mis en service. Ils sont encore opérationnels aujourd'hui.



Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA)



Road Hazard Warning



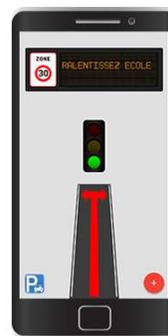
Road Works Warning



Signal Violation/Intersection Safety



In-Vehicle Signage



Park and Ride Information



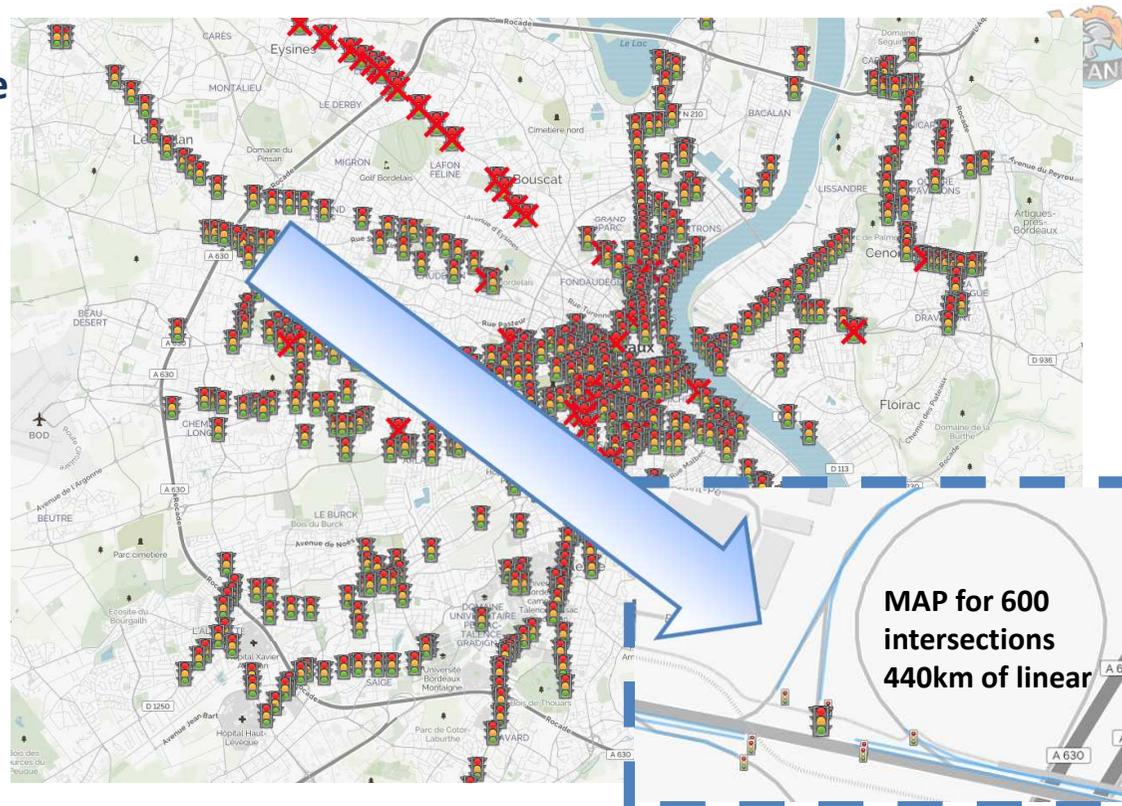
Emergency Vehicle Approaching





Ressources techniques nécessaires pour le site de Bordeaux

	Bordeaux Pilot Site
C-ITS Communication infrastructure	cellular 3G/4G
Pilot site coverage	580 intersections 3000 lanes of traffic light approaches
Vehicle Fleet	
Passenger cars	600 mobile apps users
Commercial vehicles	9 equipped with ITS G5 OBU + over 100 mobile apps users



600 intersections ont été mappées mapped (546 pour le **GLOSA**, 54 pour le GLOSA tram), 132 zones pour l'**IVSL** et 10 **Park & Ride**. L'application couvre environ 440km de linéaires correspondants aux différents voies des feux rouges aux intersections.

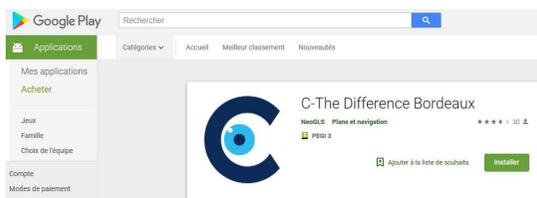




Community

L'application C-The Difference a été téléchargée du GoogleStore environ 1200 fois pendant la durée du projet.

Les smartphones des utilisateurs comparent en permanence leurs positions avec la carte en mémoire des carrefours sur l'emprise de la Métropole. Une fois le Carrefour détecté; l'application récupère le SPAT du bon Carrefour et des bonnes lanes en interrogeant une duplication des serveurs de Gertrude.



1 200



DOWNLOAD



600



TOTAL DRIVERS

300



DRIVERS WITH MAIL

28 348



NB GLOSA

1 668



NB RLWV

132



NB IVSL

3 032 655



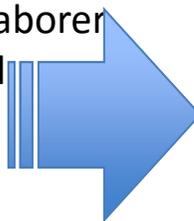
NB POSITIONS



Résultats : Evaluation Objective

Pendant la phase préparatoire à l'expérimentation, l'équipe projet a élaborer

- Definition of research questions and hypotheses
- Definition of performance indicators
- Setting up the study design
- Choosing measurement techniques and systems.

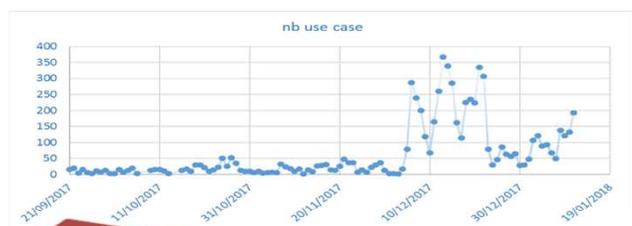
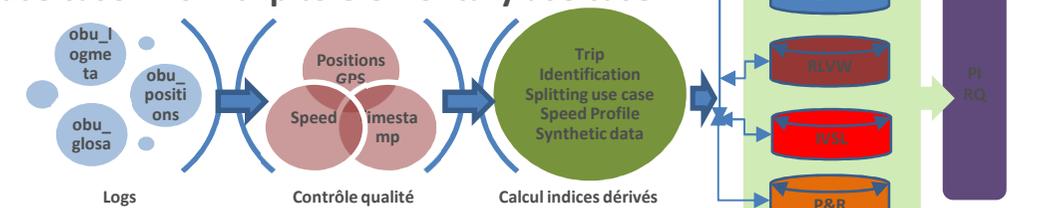


No.	Performance Indicator
PI 1	Lost times at intersection (seconds)
PI 2	Number of stops when passing the intersection
PI 3	Average travel time to pass intersection (seconds)
PI 4	Average travel time to pass designated route (seconds)
PI 5	Fuel consumption at intersection OR at route
PI 6	Number of stops within 7 seconds after a red-light violation warning
PI 7	Standard deviation of speed during passing intersection (km/h)
PI 8	Distance from RW at which the driver start decelerating
Occurrences	
PI 9	Number of occurrences of speed advices received
PI 12	Number of occurrences of RLVW warnings

Performance indicators for services evaluation



From Logs to specific Data Base for each use case. From trip to elementary use case



- Data Logs merged with**
- SPAT / MAP
 - Tram Positions
 - Open data BxM
 - Open data Bx ZCR 30km/h
 - Magn. Loop
 - PMV – RWW – P&R

Decongestion

- Average speed
- Average duration time
- Nber stops
- Peak off/on queue length..

Safety

- Alert message
- Distance

Environment

- Comparison between reference and use case
- Consumption / Emission

Survey

- Based on Van Der Laan ratings

zone_entry_id		
driver_id		
zone_entry_timestamp		
zone_exit_timestamp		
timestamp		
intersection_id		
lane_id		
speed_limit		
signal_group_id		
signal_phase		
signal_time_likely		
advice	gps_altitude	usecase_logmeta
speed_advice	gps_heading	use_case_id
red_light_warning	gps_speed	peak_off
left_manuever_signal	gps_accuracy	nb_stop_during
right_manuever_signal	cellular_connection	nb_stop_before
straight_manuever_signal	gps_point	nb_stop_after
baseline	status_of_connect_to_server	uc_time_duration
	ver	uc_time_before
		uc_time_after
		speed_average
		speed_average_before
		speed_average_after
		speed_stndrd_deviation_before
		uc_speed_max
		uc_speed_min
		usecase_useful
		respect_of_advice

Opérations de filtrage et de classification

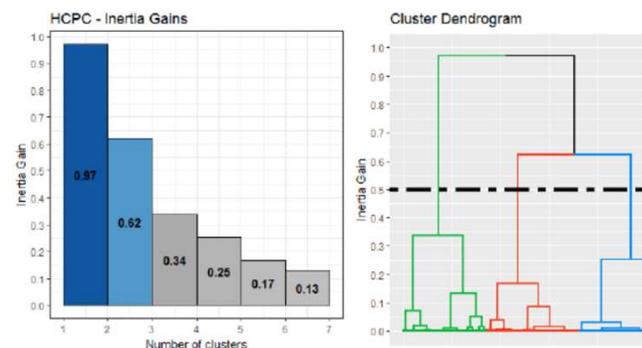
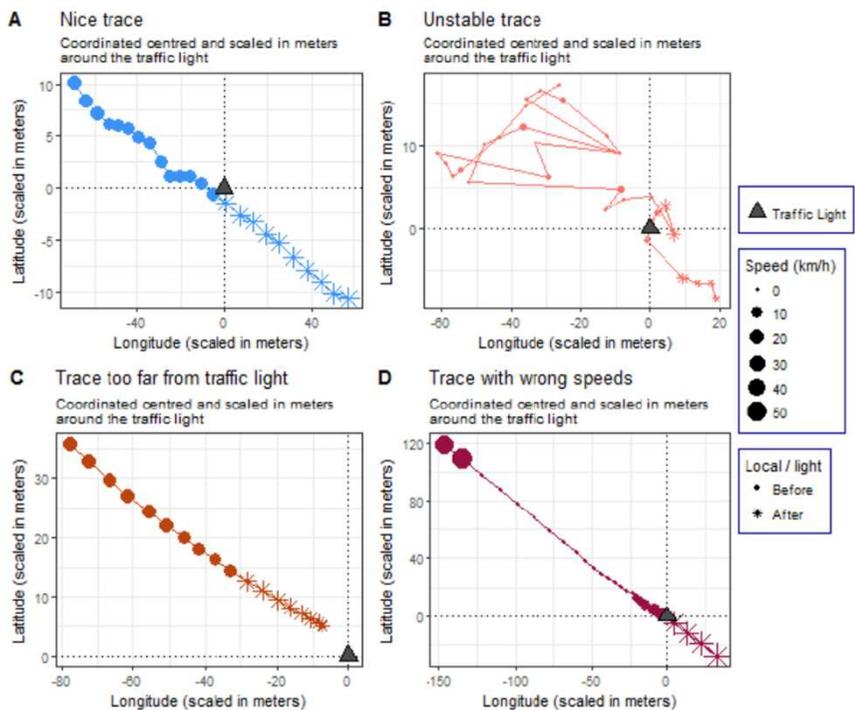
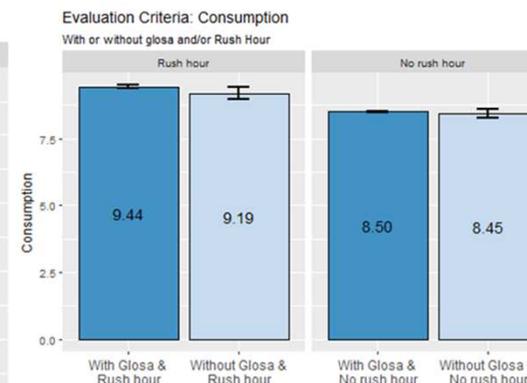
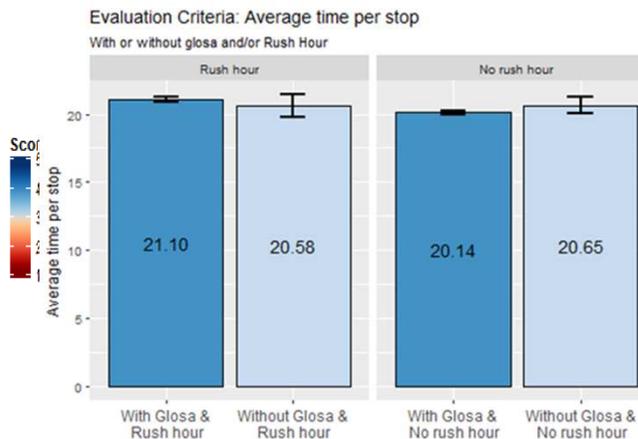
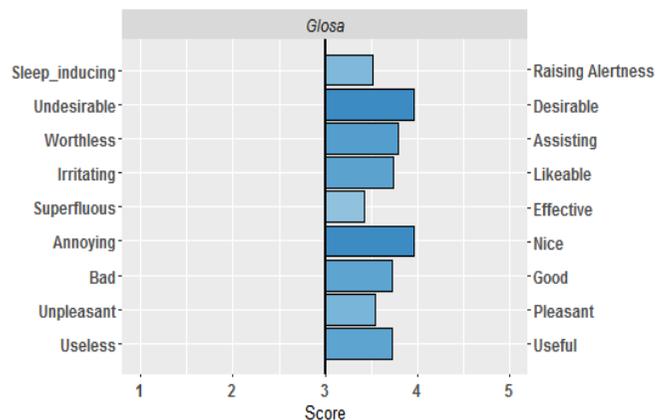
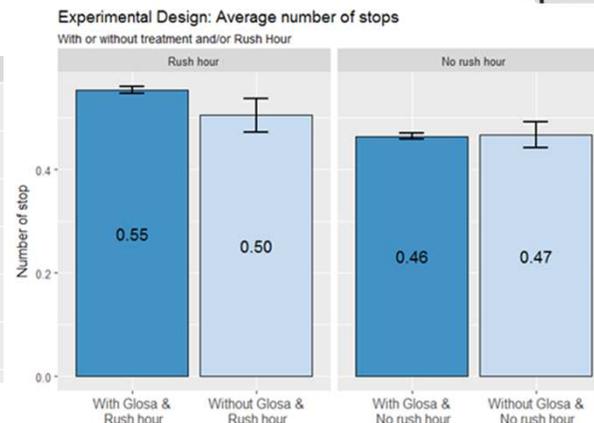
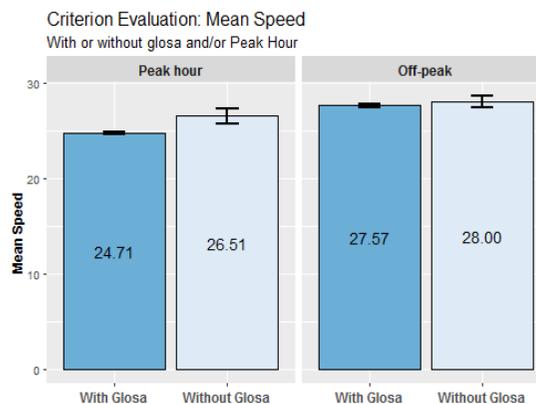


Figure 6.4: Dendrogram and Ward criteria



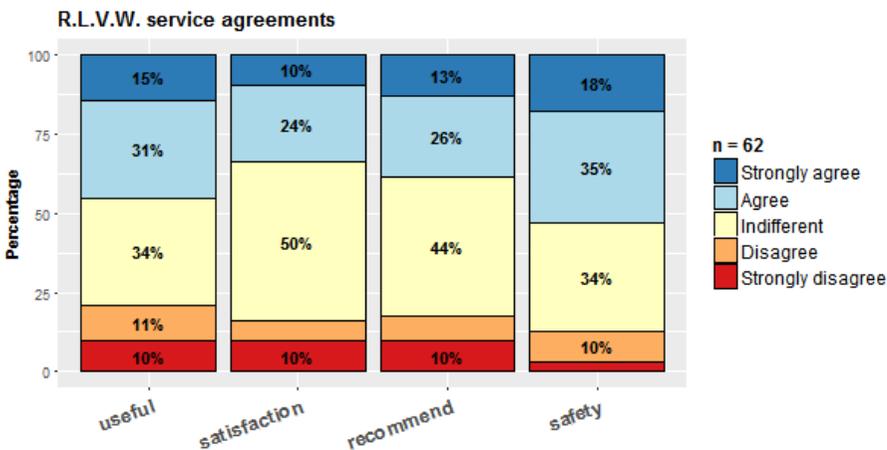
GLOSA

Pas d'effet significatif sur l'écoulement du trafic routier ni sur l'environnement. Cependant, c'est un service **vraiment apprécié** par les usagers.

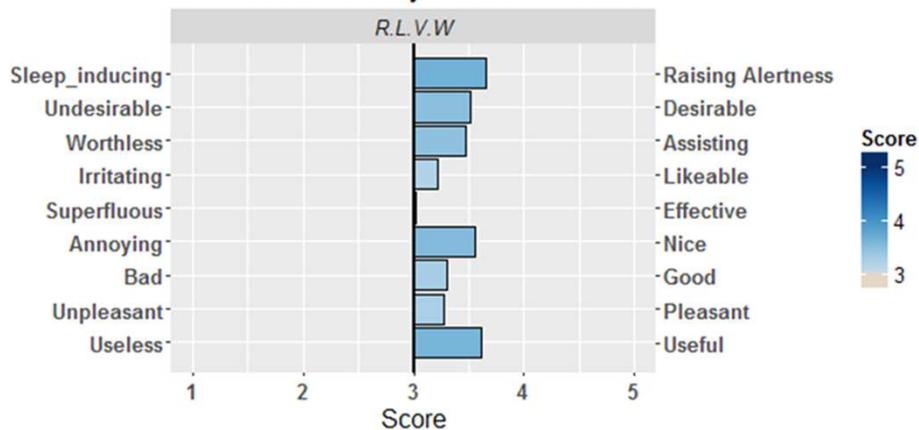


RLVW Red Light Violation Warning

Pas d'effet significatif sur la sécurité routière et les usagers ont trouvé que l'information pouvait survenir trop tôt ou trop tard.

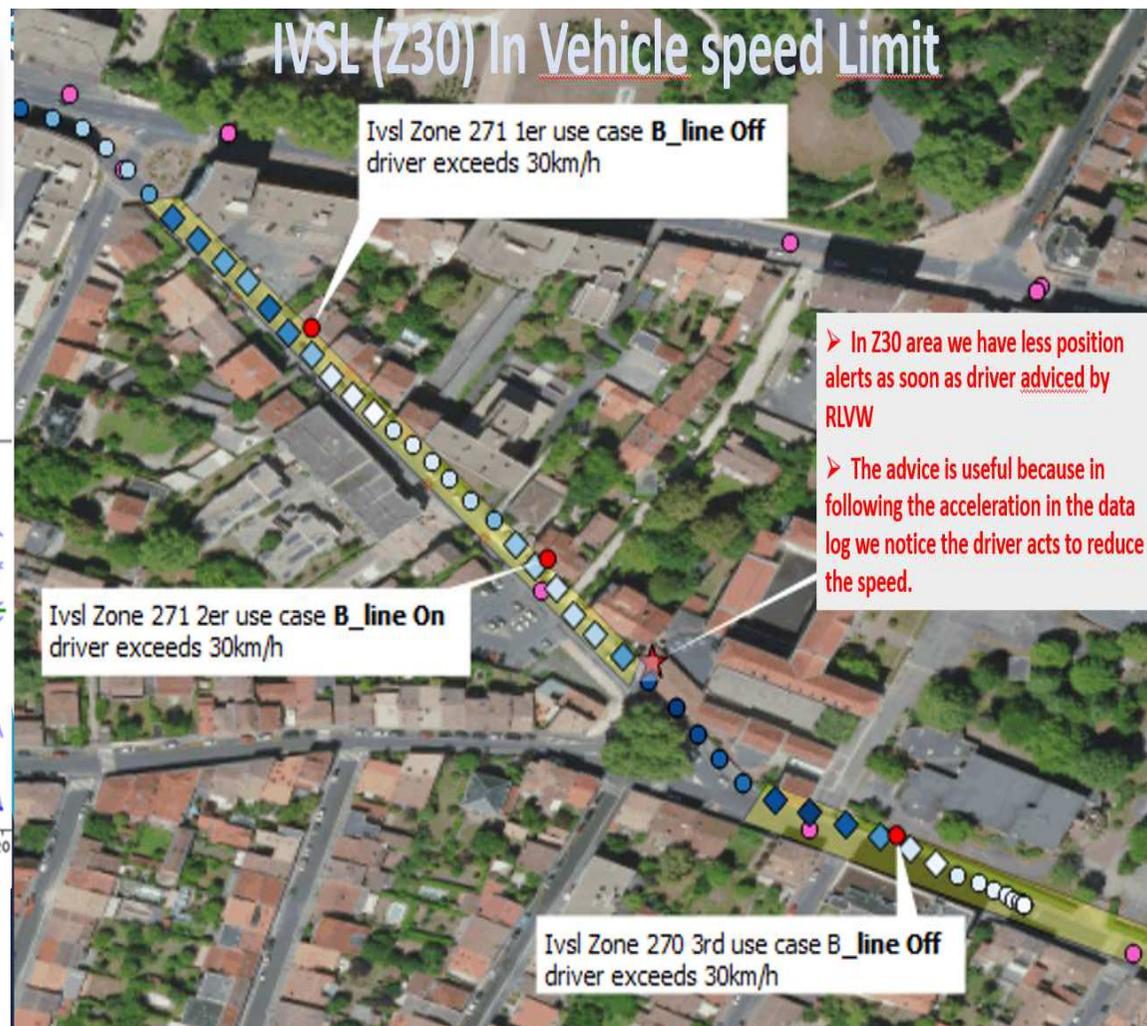
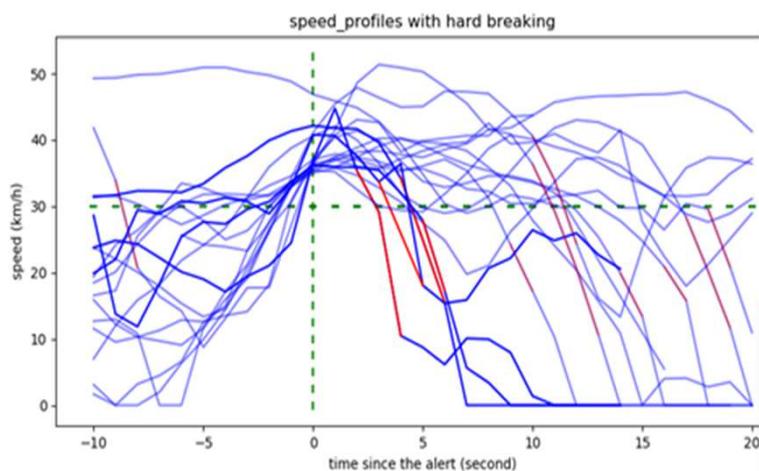


Van der Laan study for the "R.L.V.W" usecase



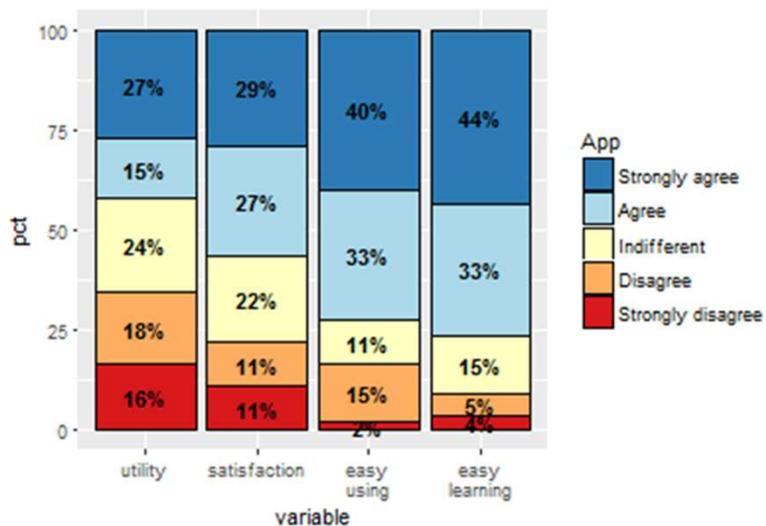
IVS (IVSL) in vehicle Signage - Speed Limit

Pas d'effet significatif sur la valeur de la vitesse moyenne ou la vitesse maximale enregistrée. 40% des conducteurs ralentissent après réception de l'alerte.

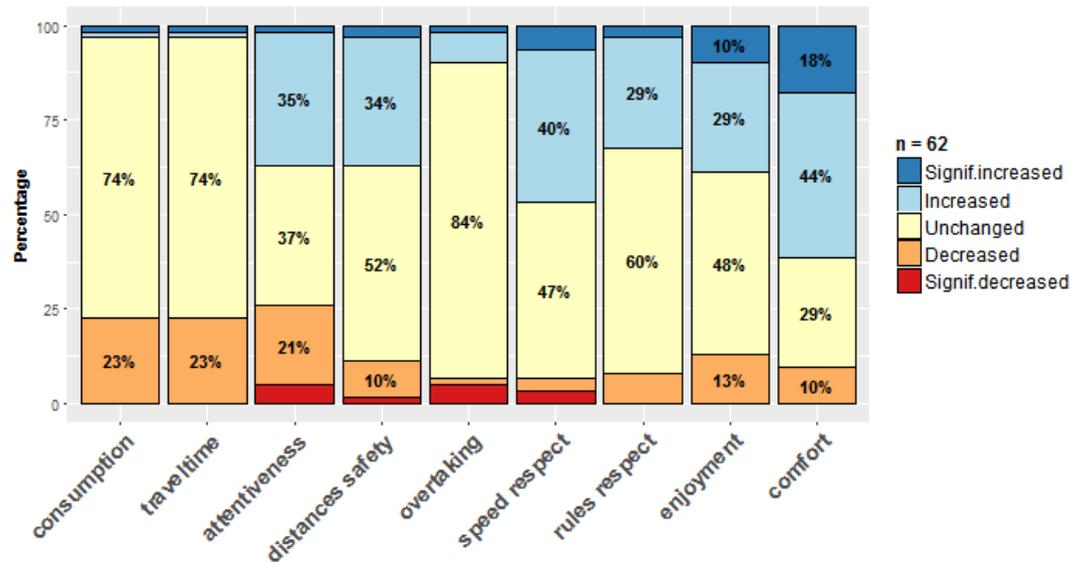


Évaluation Subjective (Van der Laan scale)

Degree of Agreement about the following app's statements



How the CTD app has affected those aspects?



Pour conclure



Apprentissage

Les services c-ITS peuvent être déployés, rapidement, à l'échelle d'une métropole, sur du long terme, sans panne majeure, sont fiables et évolutifs.

Le déploiement est quand même dépendant du *Traffic Management System*.

Les services sont utilisables par la majorité des usagers et avec un très bon niveau d'acceptabilité sociétale.

Enfin, ce déploiement est réellement à faible coût économique.

Mais

Du fait du trop faible taux de pénétration conjugué aux périodes de congestions, longues et fréquentes, l'évaluation n'a pas pu mettre en évidence d'avantage comparatif. Ça ne veut pas dire que ça ne marche pas, simplement ça n'est pas possible de le mettre en avant dans ce contexte. Pour mémoire, les modélisations ont montré qu'un taux de pénétration de 30 à 40% restait nécessaire pour affecter la fluidité du trafic. Dans notre cas, la communauté ne représentait seulement que quelques %.

Thank you for your attention

lionel.prevors@cerema.fr