



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

WEBINAIRE C-ROADS FRANCE / INDID



Co-financed by the European Union
Connecting Europe Facility



Programme détaillé

14h – Introduction, présentation du webinaire, fonctionnement de la webconférence

Marie-Christine Esposito (DGITM), coordinatrice des projets C-Roads France et InDiD

14h05 - Les C-ITS, défis et opportunités pour les gestionnaires routiers - une vision internationale

Eric Ollinger (DGITM), coordinateur émérite des projets C-Roads France et InDiD

14h20 – Organisation des projets C-ITS français et leurs principales réalisations techniques

Emilie Petit (DGITM), pilote de l'activité technique des projets C-Roads France et InDiD

14h35 – L'architecture hybride et les services C-ITS

Hasnaâ Aniss (UGE) et Jérémy Diez (DGITM) pilotes des GT architecture et cas d'usage respectivement

15h – Table ronde « les services urbains dans les C-ITS »

Modérateur : Sylvain Belloche (CEREMA) – directeur de projets véhicule autonome et connecté

Intervenants :

Eric Monceyron, directeur de projet au Pôle Développement du Territoire Digital et Connecté, Bordeaux Métropole

Lionel Legaie, responsable du département "Aménagement numérique du territoire", Eurométropole de Strasbourg

Arnaud Calaudi, Pôle innovation, Ville de Paris

Christophe Brusset, chargé de mission « innovations pour les transports » au sein de la direction des transports de la Métropole d'Aix-Marseille-Provence

Mirana Ramiandramanjato, responsable du Service « PC Déplacement et Observatoire de Mobilité » à la ville d'Aix-en-Provence.

Programme détaillé

15h45 – Résultats des études d'impact du projet C-Roads France

*Antonio Freitas (UCA), pilote de l'activité études d'impact des projets C-Roads France et InDiD : **revue générale des études d'impact***

*Hasnaâ Aniss (UGE) : **évaluation technique de Coopits***

*Mehdi Chahir (DIR Ouest) : **évaluation de l'acceptabilité de Coopits***

*Lara Désiré (CEREMA) : **évaluation de la distraction de l'application C-ITS embarquée des gestionnaires routiers***

*Divitha Seetharamdoo (UGE) : **évaluation de l'exposition aux ondes électromagnétiques***

*Pierre-Antoine Laharotte (UGE) : **Evaluation d'impact sur le trafic et l'environnement en France***

*Virginie Taillandier (SNCF) : **Etude comportementale des cas d'usages passages à niveau***

17h – Mise en production en France

*Marie-Christine Esposito (DGITM), **coordinatrice des projets C-Roads France et InDiD***

17h15 – Table ronde « l'industrialisation des C-ITS, freins et leviers »

*Modérateur : **Xavier Delache (DGITM) – chef du département « Transition des usages et digitalisation »***

Intervenants :

Frédéric Joly, Renault, expert véhicule connecté

Vincent Abadie, Stellantis, VP – senior expert ADAS & AD

Laurent Bessou, VINCI Autoroutes, directeur innovation technologie

Pascal Philip, APRR, directeur technologies et sécurité trafic

Jean-Christophe Maisonobe, département de l'Isère, chef de projet InDiD

Luc Laroche, SNCF, directeur programmes innovation système ferroviaire

Laurent Cebulski, EPSF, directeur général

18h – Conclusion

*Sandrine Chinzi (DGITM), **directrice de la mobilité routière***



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Les C-ITS Défis et opportunités pour les gestionnaires routiers Une vision internationale

Eric OLLINGER
Chef du département de la Transition Ecologique, de la
Doctrine et de l'Expertise Technique
Direction des Mobilités Routières



Les STI coopératifs

- **Système de transport intelligent (STI)** : utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans le domaine des transports
- **Coopératif** : basé sur l'échange d'information entre les véhicules et l'infrastructure et d'un véhicule à l'autre. Aussi appelé **communication V2X**

NB : il existe d'autres formes de véhicule connecté sans rapport avec les communications V2X (plateforme multimédia du constructeur, eCall, assurance Pay As You Drive...)

Les 3 modes de fonctionnement des STI coopératifs

- V2V : des capteurs embarqués dans le véhicule recueillent des informations et les transmettent aux véhicules en amont automatiquement
- V2I : idem, mais l'information remonte au centre de gestion de trafic du gestionnaire
- I2V : le gestionnaire diffuse des informations qui s'affichent dans les véhicules passant à proximité de la zone concernée

PIARC c'est quoi ?

L'association PIARC est le lieu de partage de connaissances sur la route au niveau mondial (123 pays membres)

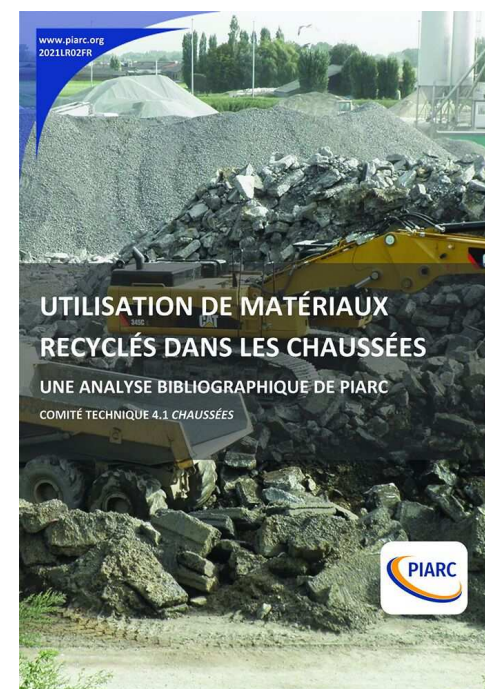
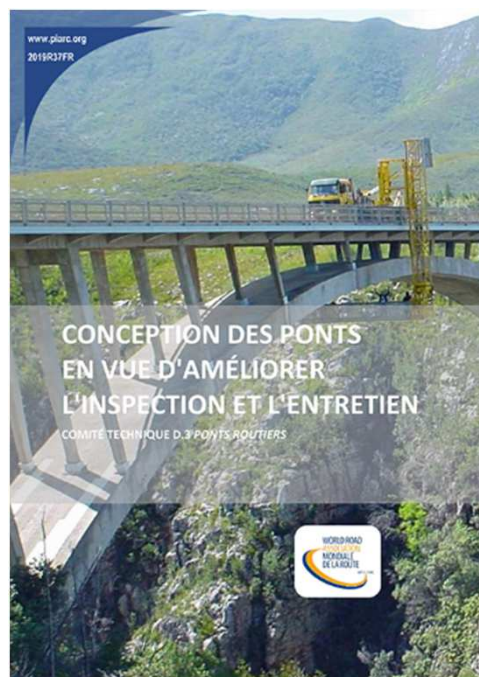
Ses travaux s'organisent par cycles de 4 ans sous forme de :

- Comités techniques
- Groupes d'études
- Projets spéciaux

Toutes les publications sont en 3 langues : anglais, français, espagnol

Tous les 4 ans, PIARC organize le congrès mondial de la route et le congrès mondial de la viabilité hivernale

Exemples de publications PIARC



Le rapport PIARC sur le véhicule connecté



Les véhicules connectés : défis et opportunités pour les gestionnaires de réseaux routiers

Publié en 2019

Fruit du travail d'un groupe d'études sur 2 ans

Les membres du groupe d'études

29 experts de 21 pays



Les opportunités des C-ITS pour les gestionnaires routiers

- De fortes attentes sur la sécurité routière
 - Réduction des collisions, protection des usagers vulnérables, alerte sur les conditions de circulation, sécurité des agents...
- Emissions de gaz à effet de serre (suivi et – à des taux de pénétration plus élevés – réduction)
 - Connaissance du trafic par les PVD (Probe Vehicle Data), Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA, Smart Routing....

Les opportunités des C-ITS pour les gestionnaires routiers

- Amélioration de la connaissance du trafic, gestion des événements, gestion du trafic et exploitation en général (augmentation/optimisation de capacité)
- Amélioration de l'information routière (chantiers, conditions de conduite, conditions météo, déviations...)
- Se préparer aux défis de l'automatisation
- Projets d'aménagement : optimisation de la conception par la connaissance de l'usage réel (niveau de trafic réel pour le dimensionnement des chaussées, information sur les O/D)

Défi n°1 Interopérabilité fonctionnelle et technique

INTEROPERABILITE

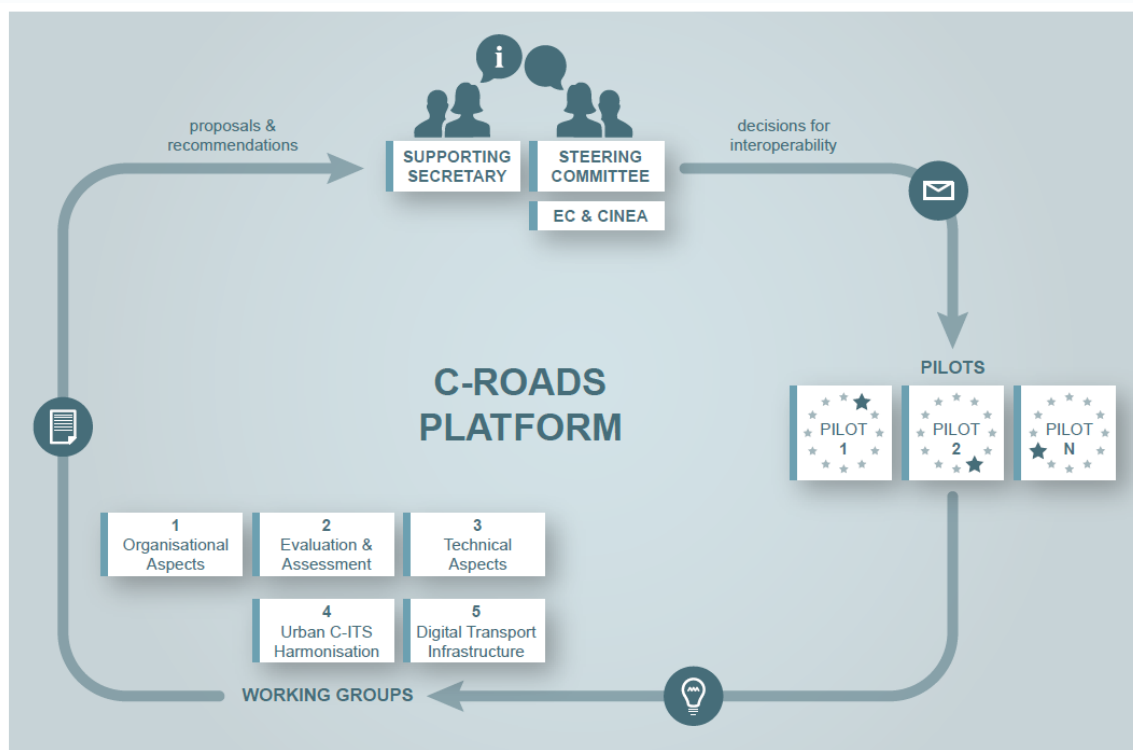
S'assurer que les mêmes normes et specifications sont utilisés pour le déploiement des systèmes

Bonne pratique : la formation de groupes de gouvernance ouverts entre Etats et couvrant les aspects techniques et stratégiques, comme en Europe ou aux États-Unis

Interopérabilité technique et fonctionnelle



Interopérabilité technique et fonctionnelle



Défi n°2 Choix des services à déployer

La Commission européenne a identifié une liste de services Day 1 et Day 1,5 pour le déploiement à court terme en Europe

Les deux tableaux listent les services européens Day 1 et Day 1,5. Ils indiquent également les types de communication associés et les façons de les regrouper en bouquets de services

Choix des services à déployer

#	Day 1 Services			Bundle
1	Emergency electronic brake light	V2V	Safety	1
2	Emergency vehicle approaching	V2V	Safety	1
3	Slow or stationary vehicle(s)	V2V	Safety	1
4	Traffic jam ahead warning	V2V	Safety	1
5	Hazardous location notification	V2I	Motorway	2
6	Road works warning	V2I	Motorway	2
7	Weather conditions	V2I	Motorway	2
8	In-vehicle signage	V2I	Motorway	2
9	In-vehicle speed limits	V2I	Motorway	2
10	Probe vehicle data	V2I	Motorway	2
11	Shockwave damping	V2I	Motorway	2
12	GLOSA / Time To Green (TTG)	V2I	Urban	3
13	Signal violation/Intersection safety	V2I	Urban	3
14	Traffic signal priority request by designated vehicles	V2I	Urban	3

Choix des services à déployer

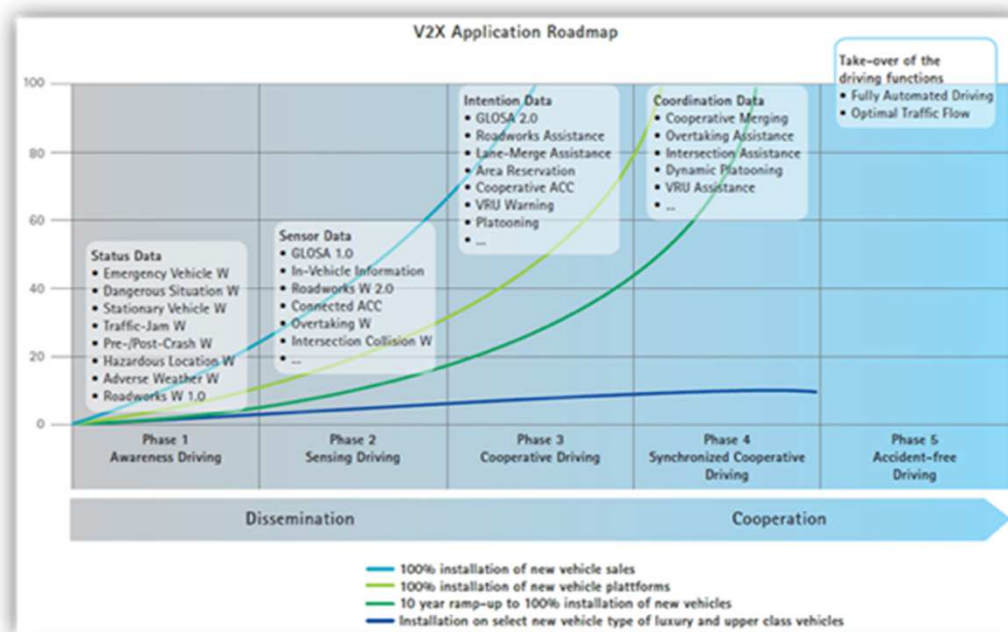
#	Day 1.5 Services	Bundle		
1	Off street parking information	V2I	Parking	4
2	On street parking information and management	V2I	Parking	4
3	Park & Ride information	V2I	Parking	4
4	Information on AFV fueling & charging stations	V2I	Smart Routing	5
5	Traffic information and smart routing	V2I	Smart Routing	5
6	Zone access control for urban areas	V2I	Smart Routing	5
7	Loading zone management	V2I	Freight	6
8	Vulnerable road user protection (pedestrians and cyclists)	V2Others	VRU	7
9	Cooperative collision risk warning	V2V	Collision	8
10	Motorcycle approaching indication	V2V	Collision	8
11	Wrong way driving	V2I	Wrong Way	9

Choix des services à déployer



Choix des services à déployer – long terme

Il est reconnu que la fourniture de certains services peut être associée avec les niveaux d'automatisation croissants



Les applications V2X selon le C2C Communication Consortium

Défi n°3 Business model

Identification de la chaîne de valeur et des flux monétaires entre acteurs :

- Usagers
- Gestionnaires routiers
- Autorités publiques
- Fournisseurs de technologies C-ITS
- Fournisseurs et gestionnaires de services ITS
- Fournisseurs et constructeurs automobile : certains fournissent des services de véhicules connectés et récoltent des PVD qui peuvent être utilisés par des fournisseurs de services ITS
- Télécom et fournisseurs d'infrastructure numérique
- Tierces parties : inclut les fournisseurs d'informations, les assureurs, les opérateurs de TC, les services d'urgence, les générateurs de trafic que sont les grandes entreprises, les événements importants ou réguliers, les centres commerciaux...

Défi n°4 Choix de la technologie

POUR

Les communications de courte portée sont très adaptées pour broadcaster une information tactique qui doit être diffusée rapidement et tout près du lieu de l'événement

Courte portée ?

CONTRE

Elles nécessitent un réseau important d'UBR, ce qui implique un investissement important et la nécessité de standards très ouverts pour permettre des évolutions futures du système et limiter l'obsolescence technologique

Choix de la technologie

Longue portée ?

POUR

Les communications de longue portée sont très adaptées pour diffuser des informations stratégiques et la couverture et la capacité des réseaux cellulaires sont en augmentation avec l'évolution des technologies

CONTRE

Les limitations en termes de capacités de transfert de données et la latence peuvent être un obstacle dans certains endroits

La conception de l'IHM doit garantir l'absence de distraction

Choix de la technologie

Hybride

Compte tenu des besoins variés pour les différents services et applications C-ITS, une approche hybride ouverte semble le scénario le plus approprié pour préparer le futur

C'est l'approche utilisée par



Défi n°5

Sécurité et respect de la vie privée

- La sécurité doit être assurée tout au long de la chaîne depuis la génération du service C-ITS jusqu'à sa présentation à l'utilisateur final
- Fréquence de changement des pseudonymes
- Anonymisation par le gestionnaire routier
- Cas des informations émises par les véhicules des gestionnaires routiers

Défi n°6

Promotion des services

Il est indispensable que les usagers de la route, usagers finaux des services C-ITS, comprennent les services disponibles et perçoivent leurs avantages par une participation directe ou indirecte, afin d'encourager une utilisation sur la durée

UNE EXPERIENCE INTERESSANTE AU JAPON:

Enquête de satisfaction menée par le National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM)

Et les résultats sont là...



Merci de votre attention





**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



ORGANISATION DES PROJETS C-ITS FRANCAIS



C-ROADS WEBINAIRE – 8 MARS 2021



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union

Les anciens projets de déploiement pilote de STI coopératifs

SCOOP : 2014-2019

- 1ère vague (déploiement pilote) : 2014-2017
- Services prioritaires
- Communications WiFi ITS-G5
- 2ème vague (proof of concept) : 2016-2018
- Nouveaux services
- Communications hybrides cellulaires/WiFi ITS-G5

- Déploiement : à grande échelle, dans des conditions réelles, avec les contraintes de la vie réelle
- Véhicules vendus à des vrais clients => conception avec la CNIL et l'ANSSI
- Contraintes de la production en série pour les constructeurs
- Chaque gestionnaire routier passe ses marchés

InterCor : 2016-2020

- Ajout de services logistiques
- Interopérabilité avec 3 autres pays
- Sécurité interopérable
- Cellulaire

Les projets en cours

C-Roads France : 2016-2020 2021

- Nouveaux services (urbain)
- Appli smartphone
- Harmonisation à l'échelle européenne – C-ROADS PF

InDiD : 2019-2023

- Extension du déploiement sur de nouveaux sites
- Mise à jour des déploiements sur les sites déjà équipés
- Ajout de nouveaux services, notamment en anticipation du VA, mais aussi aux interfaces avec les transports en commun, la logistique, le ferroviaire
- Travail sur la cartographie HD numérique
- Amélioration des SI des gestionnaires routiers pour les services VC et VA
- Préparer le chemin vers la 5G

La carte des C-ITS en France

- Autoroutes
- Routes nationales
- Routes Départementales
- Routes Urbaines



©copyright : MTEB/DGITM/DIT - Réalisation : Aigoo - 13/04/2021

Les partenaires des projets en France : **SCOOP/INTERCOR/C-ROADS/INDID**

Le **Ministère en charge des Transports** (Direction des Infrastructures de Transport)

Des **collectivités locales** (Département de l'Isère ; et en association avec ITS Bretagne : Départements des Côtes d'Armor, d'Ille et Vilaine, Région Bretagne, Saint- Brieuc Agglomération, Bordeaux métropole, **Eurométropole de Strasbourg**, **Métropole Aix-Marseille**, **Métropole de Grenoble**, **SMTC**, **Ville de Paris**)

Des **gestionnaires du réseau routier national** (DiRIF, DIRA, DIRO, DIR Nord, **DIR Est**, **DIR CE**, **DIR Med**, **DIR CO**, **DIR SO**, SANEF, **Vinci**, **APRR**)

Des **constructeurs automobiles** (PSA, Renault)

Un **équipementier** (Valeo)

Un **opérateur de TC** (Transdev)

Des **universités et des centres de recherche** (Cerema, Université Gustave Eiffel, GIE RE PSA Renault, Université de Reims Champagne-Ardenne, Institut Mines-Télécom, **Université Clermont-Auvergne**, **Université de Valenciennes**, **Bordeaux INP**, **Eurecom**, **Vedecom**, **IGN**).

Un **opérateur de télécommunications** (Orange) **et des fournisseurs de systèmes de réseaux de communication** (Green communication, ATC France)

Un **spécialiste de sécurité** des systèmes d'information (IDNomic)

Des **spécialistes logistiques** (neoGLS, iTrans, MGI)

Des **laboratoires de Mobilité** (**Transpolis**)

Un **fournisseur de services** (TOMTOM)

Des partenaires associés : **SNCF**, **OCSTI**, **Atlandes**, **Geo-Sat**

4 - Projet Management

Pilote : Marie Christine ESPOSITO (DGITM)

4.1 Project management

4.2 Communication

1 - C-ROADS Platform

Pilote : Marie Christine ESPOSITO (DGITM)

WG1 – C-ITS organisation
Eric PILLET

WG2 -Technical aspects

WG2 / Emilie PETIT (DGITM)

TF1 / Guillaume RICHARD (ATOS)

TF2/Jérémy DIEZ (DGITM)

TF 3/ Jérémy DIEZ(DGITM)

/Geoffrey WILHEM (URCA)

TF 4 / Hasnaâ ANISS (UGE) /Hacène

FOUCHAL (URCA)

TF5 / Marwane AYAIIDA/Yassin El

HILLALI (URCA)

WG3 - Evaluation & Assessment

Gérard CHALHOUB (UCA)

WG4 – Urban C-ITS Operation (City
forum)

Paul Guillemard (CEREMA)

WG5 – Digital Transport Infrastructure

Frédérique Williams (IGN)

2 -Technical Aspects

Pilote : Emilie PETIT (DGITM)

2.1 – Technical coordination

Emilie PETIT (DGITM)/ Anaïs

DUCOURNAU (Viveris)

2.2 – Service Definition

Jeremy DIEZ(DGITM)

2.3 – Impacts studies and evaluation

Antonio FREITAS (UCA)

2.4 – Specifications

Antoine FOULQUIE (Viveris)

2.5 – Développement

Romain MOREL (Viveris)

2.6 – Validation

Pierre DUBOIS (Viveris)

2.7 – Transversal studies

Emilie PETIT (DGITM)

3 - Pilot Operations

Pilot North-East

Malalâtiana RANDRIAMASY (SANEF)

Pilot Centre-East

Benoit VUADELLE (APRR)

Pilot South West

Isabelle DUARTE (DIRA)

Pilot West

Katell KERDUDO (DIRO)

Pilot Mediterranean

Guillaume ROGNON (DIRMED)

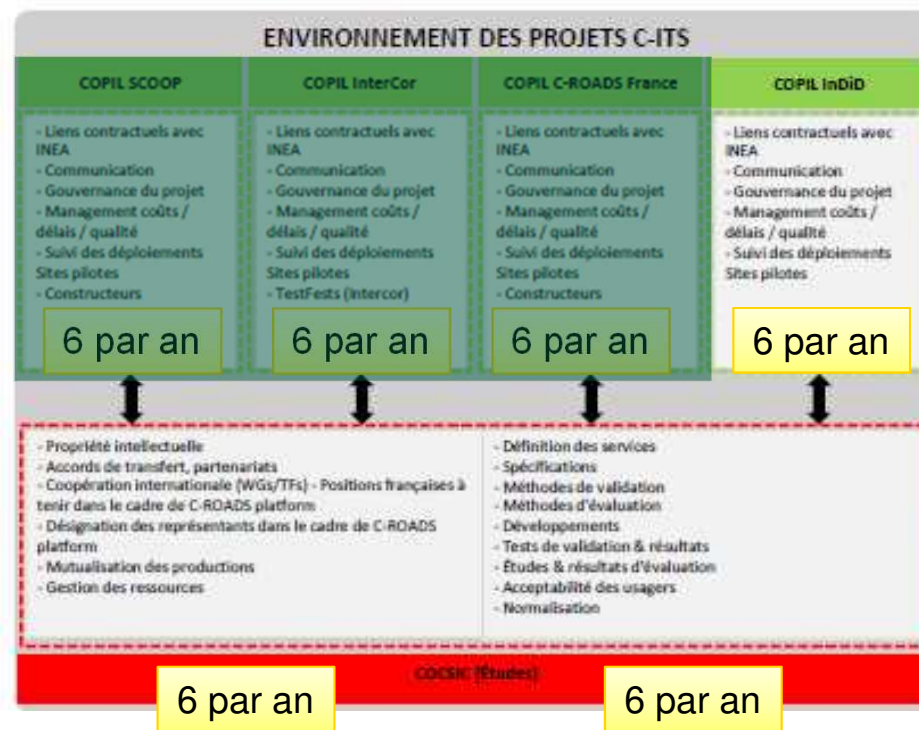
Car Manufacturers

Saleh Bensator / Farah Breiteh

Activité 4 – Management

- La gouvernance des projets ou inter-projets est régie par les principes suivants : collégialité, subsidiarité et transparence
- Les décisions sont prises dans les COPILS ou COCSIC (études).

23 réunions en 2021
26 COPIL C-ROADS





Activité 1 – C-Roads platform

La plateforme C-Roads réunit 16 Etats engagés dans des déploiements pilotes (total : 350 M€)

La France contribue au travers de ces projets de déploiements à ces activités européennes :

- contribution à l'harmonisation les spécifications dans un but d'interopérabilité,
- Participation aux tests d'interopérabilité (Tests fests, Cross border tests...)

Une organisation française a été mise en place pour assurer l'harmonisation européenne :

- Position française sur les décisions prise en COCSIC S.
- Relecture des spécifications européennes systématique en COCSIC Etudes
- Représentation de la France répartie entre partenaires
- Contribution technique en tant que de besoin en WG/TF

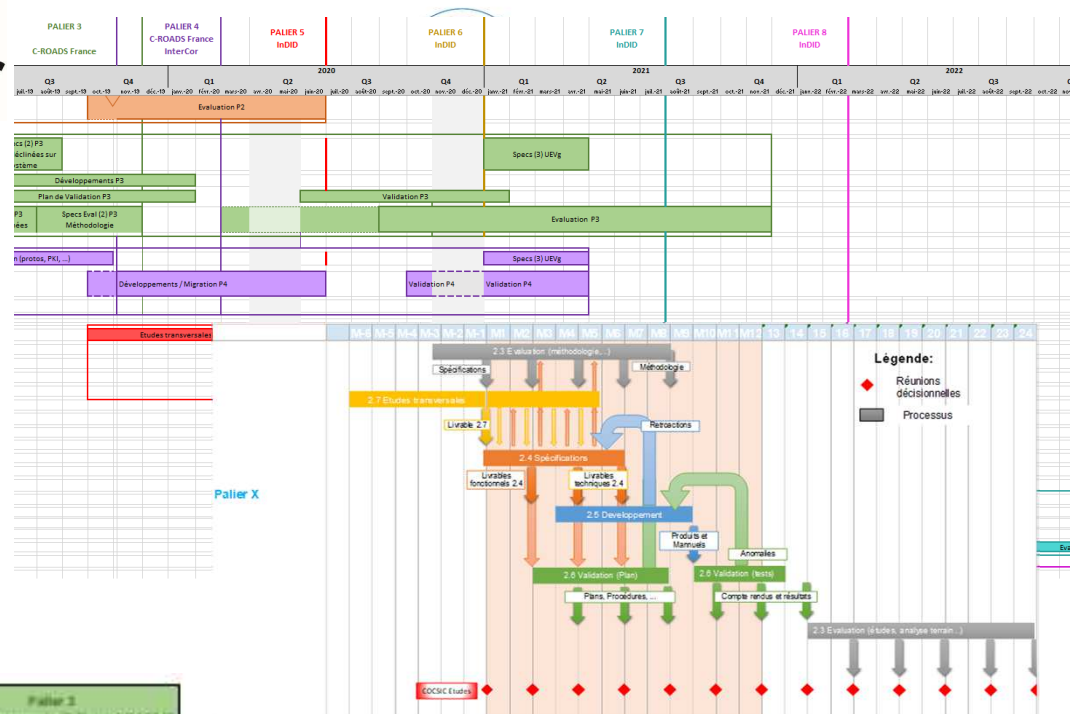
Activité 2 – Activité technique Les outils de pilotage

Activité technique désormais entièrement mutualisée.

Outils de pilotage :

- Planning
- Feuille de route
- Fonctionnement par palier
- Project monitoring table
- ..

	Palier 1 Fin Développement (2.3) = 2018/2018	Palier 2 Fin Développement (2.3) = 2018/2018	Palier 3 Fin Développement (2.3) = 2018/2018
Cas d'usage (spécifications)	<ul style="list-style-type: none"> SCCOP - région 1 SCCOP - région 2 (C2+R1V+ autres cas) C3 - woodrains + inter-ROW anomalies F1 (Track parking) GA - Close NETO T1 - Truck STA in the Terminal T2 - Assigning a slot to a given vehicle for cross-channel traffic T3 - Information on the site's access conditions T4 - Guide the truck in the port (Terminal) (track parking) 	<ul style="list-style-type: none"> Cas d'usage Palier 1 + P1 (T-Que) C2 - In-vehicle dynamic speed limit observation (M) M1 - Microscopic traffic flow to specific vehicles M2 - Dynamic traffic flow to specific vehicles M4 - Dynamic lane management - reserved lane (OV) M5 - Heavy parking bay (obligatoire pour InterCor) M7 - Level crossing out of order M3 - Level crossing approaching (passage à niveau) (sever) M3 - Level crossing in process of closing (passage à niveau en process de fermeture) 	<ul style="list-style-type: none"> Cas d'usage Palier 2 + P1 (T-Que) C21 - Alert and of queue (depuis InterCor) C22 - Strategically vehicle approaching C3 - Road works in the field M8 - Detection of vehicle in distress in a critical area



Activité 2 – Activité technique

Etape 1 - Spécifications

Définition des spécifications

Fonctionnelles (2.2) objectif de définir le cas d'usage

Techniques (2.4) composé de GT :

- GT architecture – Hasnaa ANISS (UGE)
- GT cas d'usage – Jérémy DIEZ (DGITM)
- GT nœud national – Ahmed DIDOUH (UPHF)
- GT Back-office gestionnaires – Vincent ROBIN (CEREMA)
- GT Hardware UBR/UEVg – Romain GALLEN (CEREMA)
- GT software UEVg – Yohan LE CHANU (Viveris)
- GT application smartphone – Laurent Bessou (Vinci)
- GT EPI connecté – Benoît Vuadelle (APRR)
- GT sécurité – X (Télécom Paris)

Transverses (2.7) : introduire des innovations, débloquer des points durs, dégrossissement des nouveaux sujets.

Les spécifications nous permettent de combler les manques des standards et de préciser les cas d'utilisation.

Elles sont enrichies et rodées par l'expérience des développements et des tests

Ces spécifications sont harmonisées avec la C-Roads PF.

Les spécifications sont réparties en 5 catégories :

- 2.4.1 – spécifications générales
- 2.4.2 et 2.4.3 catégories – spécifications des composants individuels
- 2.4.4 catégorie – spécifications des éléments de sécurité
- 2.4.5 – spécifications des applications embarquées

La plus part sont disponibles sur le site web de la DGITM.

15 groupes de travail
Plus de 150 réunions par an
50 livrables de spécifications

	Nom
	Structure - Common specifications
2.4.1.1_M_D7	Master technical specifications for use cases - In-vehicle signage embedded mobile VMS
2.4.1.1_M_D12	Common technical specifications for use cases - emergency vehicle approaching
2.4.1.1_M_G2	Common technical specifications for use case Traffic signal priority request by des
2.4.1.1_M_I5	Common technical specifications fo
2.4.1.1_M_K4	Common technical specifications for use cases: K4 – Detection of a vehicle in distress in a level crossing critical area (V2I)
2.4.1.1_M_L2	Common technical specifications for use cases - Stationary law enforcement vehicle (VLEV2V)
2.4.1.2_M_Master_I2V	Master technical specifications for use cases
2.4.1.2_M_Master_Annex1	Master technical specifications for use cases - Annex 1 (IVIM roadsign table)
2.4.1.2_M_Master_Annex2	Master technical specifications for use cases – Annex 2 (CAM-I ASN)
2.4.1.2_M_Master_Annex3	Master technical specifications for use cases – Annex 3 (POI Extended ASN)
2.4.1.2_M_B1	Common technical specifications for use cases : road works enhanced
2.4.1.2_M_C	Common technical specifications for use cases : dynamic speed limit
2.4.1.2_M_C1	Common technical specifications for use cases : eVMS
2.4.1.2_M_C6	Common technical specifications for use cases : Toll station approaching, orientation of
2.4.1.2_M_C8	Common technical specifications for use cases : Toll Barrier Crossing for Automated Vehicles
2.4.1.2_M_D7	Common technical specifications for use cases : wrong way driving
2.4.1.2_M_E7	Common technical specifications for use cases - Traffic Jam Ahead
2.4.1.2_M_F1	Common technical specifications for use cases : Parking POI
2.4.1.2_M_G1	Common technical specifications for use cases : GLOSA
2.4.1.2_M_G1b	Common technical specifications for use cases : G1b (Time To Green)
2.4.1.2_M_G5-G6	Common technical specifications for use cases : G5 – In-vehicle signage at a merge for vehicles on the entry slip road (I2V) & G6 – In-vehicle signage at a merge for vehicles on the main road (I2V)
2.4.1.2_M_G7	Common technical specifications for use cases: HD cartography extended services
2.4.1.2_M_H2	Common technical specifications for use cases : dynamic traffic ban
2.4.1.2_M_H4	Common technical specifications for use cases : dynamic lane management - reserved lane (I2V)
2.4.1.2_M_H6	Common technical specifications for use cases : HGV overtaking ban (I2V)
2.4.1.2_M_I3	Common technical specifications for use cases I3 – Road worker in the Field
2.4.1.2_M_K1	Common technical specifications for use cases - K1 – Level Crossing status
2.4.1.2_M_K6	Common technical specifications for use cases - K6 – Traffic restriction at a level crossing
2.4.1.2_M_K7	Common technical specifications for use cases - K7 – Traffic restriction at a level crossing
2.4.1.2_M_H_MCTO	Common technical specifications for use cases - MCTO

Spécification de l'architecture technique

De l'utilisateur vers l'infrastructure

Spécification des profils de communication et du contenu des messages : CAM, CAM-I, DENM, IVI, SPAT, MAP, SREM, SSSEM, ...

De l'infrastructure vers l'utilisateur

Référence de livrable	Nom
2.4.1.3	
2.4.1.3_H	Spécification des logs and leur méthode de collecte
2.4.1.3_H: annex	
2.4.1.3_H: annex	
2.4.1.4_M	Datex (Parking) <-> POI Translasi Specification of DATEX II-2.3 messages
2.4.1.4_M_Annex	
2.4.1.4_M_Annex	Spécification des messages Datex II messages en lien avec les messages C-ITS
2.4.1.4_M_Annex	
2.4.1.4_M_Annex	
2.4.1.4_M_Annex	
2.4.1.4_M_Annex	
2.4.1.4_M_Annex	
2.4.1.4_M_Annex	
2.4.1.4_M_Annex	
2.4.1.4_M_Annex	
2.4.1.5	Spécification de l'architecture technique
2.4.1.6	
2.4.2.1_M	
2.4.2.1_Bis	Spécification des UBR et UEV des gestionnaires routiers
2.4.2.2_H	
2.4.2.2_M_Master	
2.4.2.2_M_Note_U	Note new use case description for UEVg
2.4.2.2_M_Bis	Specification of the SCOOP Software for Vro-ITS-S
2.4.2.2_Ter_H	Management of displays on the MMIs of road operator OBUs
2.4.2.3_P	Spécification des UEV des constructeurs automobiles
2.4.2.3_H_P	
2.4.2.3_R	
2.4.2.3_H_H	
2.4.2.4_H	Spécification du Nœud National
2.4.2.5_H	Spécification du device P2V
2.4.3.1_M	Spécification de l'interface SAGT
2.4.3.2_M	Spécification de la plateforme SCOOP
2.4.4.2_H	
2.4.4.4	State of the art of public key infrastructures for cooperative ITS
2.4.4.8	
2.4.4.8_M	Spécification des éléments de sécurité
2.4.4.9	SCOOP France Certificate Policy
2.4.5.1_M	Spécification de l'application smartphone
2.4.5.1_M_Appen	ix HMI

500 rétroactions
Plus de 30 réunions de coordination par an
50 livrables / 35 prototypes

Activité 2 – Activité technique

Etape 2 - Développements

Chaque partenaire qui développe est responsable de son développement, et donc de passer son marché avec un ou plusieurs fournisseurs

L'avancement des développements est suivi au niveau national avec

- Un suivi des versions
- Un suivi du respect des exigences
- Un appui pour la réalisation des tests bilatéraux entre partenaires

Attention : très peu de contact entre projet national et fournisseurs, cela reste de la responsabilité du partenaire

Direction Générales des Infrastructures, des Transports et de l'

Remontée des problèmes de spécifications via un outil Mantis

Livraison des prototypes à la validation

	Gestionnaire	Composants / Interface / Tests interne	MOE / Point de contact	Version / Statu	Date in	Détails	Date livraison	Date installation	Date début Tests local
3									
	DIRO	SAGT SAGACITE - DIRO	Oui	8C	28/10/2021	Version 8C+ (nom de la version à clarifier): Palier 4: - C3 est développé non réceptionné et est à tester en chaine complète. Version 8D: évolution applicative sur la partie configuration référentiel et UCs. Pas d'évolution du périmètre des UCs développés.	8C 25/08/2021	8C 25/08/2021	N/A
102	DIRO	Pro Cegelec Mobility	Non	3.2.02	28/10/2021	- Installation sur les FF de valid. et prod. 3.2.02 le 02/08/2021	3.2.04 TBD	3.2.04 TBD	N/A
103	DIRO	R-ITS-S Lacroix City	Oui	4.6.0	08/12/2021	Prod en 4.4.2 Tests en cours à l'URPCA. Tests prévu sur la 4.6.1 (pour Vinci)	4.6.0 06/08/2021	4.6.0 30/08/2021	N/A
104	DIRO	Vvo-ITS-S YoGoGo	Oui	4.0	26/10/2021	- Intégration Biq. Nat. pour UEVg v1.2. Bus de Com v0 en cours. Fin d'intégration pour fin janvier 2022. - Hybridation : en cours de développement chez YogoGo - Nouvelle archi. Bus de Com : en cours de développement chez YogoGo - UCs SCOOP vague 2 & C-ROADS : Antenne Marché National Bilan véhicule (V1) équipés : 1 véhicule livrée avec intégration Biq. Nat. avec UTIC NeoGLS. D'autres véhicules équipés des Biq. Nat. ? ==> Aucun à date du - R-ITS-S: BN NeoGLS: Fin décembre 2021 - Vvo-ITS-S: A faire plus tard TBD	4.1 01/06/2021	4.1 29/07/2021	N/A
105	DIRO	Enregistrement PKI migrée	-	En cours	26/10/2021				
106	DIRO	Connexion Nfr-ITS-S (avec Pro)	-	Fait	13/11/2020	- Connexion au NN de pré prod et prod réalisée			

500 rétroactions / 30 anomalies
Plus de 50 réunions de coordination par an
35 livrables

Activité 2 – Activité technique

Etape 3 - Validation

- Elaboration de tests à tous niveaux :

- rédigent les plans de tests
- animent les campagnes
- s'assurent de la production des rapports finaux

Remontée des anomalies au développement via l'outil mantis

Renseignement des résultats sur un outil SQUASH

- 3 groupes de travail: unitaires, d'interfaces, chaîne complète

- 3 environnements : sur table, sur piste, sur route

	P	Identifiant	Catégorie	Rapporteur	Impact	Statut	Assigné à	Date de soumission	Mis à jour	Résumé	Spe
<input type="checkbox"/>		0000896	Général	e.petit	mineur	nouveau (e.petit)	e.petit	2019-06-20	2019-06-20	Mettre à jour le 2414 pour le POI et gérer l'aspect sécurisé ou non des parkings	ver
<input type="checkbox"/>		0000816	10	s.bourgeon	majeur	échange d'informations (m.trocon)	m.trocon	2019-02-13	2019-06-20	Filter temporel sécuritaire GeoNet et architecture cellulaire	
<input type="checkbox"/>		0000895	Général	a.senecat	mineur	nouveau (e.petit)	e.petit	2019-06-20	2019-06-20	Traduction DATEX/VI - Champ parts.zoneheading	
<input type="checkbox"/>		0000894	Général	a.senecat	mineur	nouveau (e.petit)	e.petit	2019-06-20	2019-06-20	Traduction DATEX/VI - Champ vehicleCharacteristics	
<input type="checkbox"/>		0000893	Général	a.senecat	mineur	nouveau (e.petit)	e.petit	2019-06-20	2019-06-20	Traduction DATEX/VI - Champ extraText	
<input type="checkbox"/>		0000892	Général	e.petit	mineur	nouveau (m.trocon)	m.trocon	2019-06-14	2019-06-14	ID de la publication sosActivation inadaptée	
<input type="checkbox"/>		0000891	1	e.bourdy	majeur	nouveau (m.trocon)	m.trocon	2019-06-12	2019-06-12	Test sur le lengthAttribute qui n'est pas défini	
<input type="checkbox"/>		0000890	1	e.petit	mineur	nouveau (a.audige)	a.audige	2019-06-12	2019-06-12	H6 - quel panneaux s'affichent sur les voies	2.4.1.2
<input type="checkbox"/>		0000889	Général	e.petit	mineur	nouveau	a.audige	2019-06-11	2019-06-11	H2 - reroutingManagement =	2.4.1.2

Activité 2 – Activité technique

Etape 3 - Validation

Tests	Lab	Test tracks	Open roads
Compliance to standard communication tests	X		
Functional application tests	X		
Logs generation tests	X	X	
Security tests	X		
PKI access tests	X		
Performance testing	X		
Radio coverage		X	
Messages contents	X	X	
SCOOP platform Tests	X		

Tests	Lab	Test tracks	Open roads
Message compliance (R-ITS-S / Vru-ITS-S)	X	X	
Mitigation tests(R-ITS-S / Vru-ITS-S)	X	X	
Radio coverage (R-ITS-S / Vru-ITS-S)		X	
DatexII exchanges (PFro ↔ R-ITS-S / Vro-ITS-S / Nfr-ITS-S)	X		

Tests	Lab	Test tracks	Open roads
Interoperability messages tests between ITS Station with security	X		
Forward test at a geonet layer level	X	X	
Use cases Tests (including security and log management)			X
Mitigation (at a toll station) tests			X
Latency tests		X	

Activité 2 – Activité technique

Etape 4 – Autorisation de mise en production

Lorsque les partenaires sont confiants sur le niveau de maturité d'un équipement, ils peuvent demander sa mise en production à la PMA.

Pour cela, l'activité 2 met en place un comité de mise en production qui se réunit à chaque fois que nécessaire, pour analyser les entrants sur les équipements que les partenaires veulent mettre en production sur le territoire national.

La PMA a délégué ce rôle au COCSIC études.

Les équipements concernés sont tous les équipements C-ITS développés dans le cadre des projets.

A ce jour, ils sont les suivants :

- La PFro
- Le NFr-ITS-S
- Les R-ITS-S
- Les Vro-ITS-S
- L'environnement de l'application Smartphone (NAP-SER, LAP-SER, APP-CRO)
- Les interfaces C-ITS des SAGT
- Les Vru-ITS-S

Le comité de mise en production effectue des vérifications transverses sur la couverture des exigences par les développements et les tests et s'assurent que les tests réalisés apportent des preuves du bon fonctionnement de l'équipement. L'équipement doit donc avoir passé les campagnes de tests qui lui sont applicables.

Pour tout équipement qui reçoit un avis favorable ou favorable sous réserve du comité, son dossier de mise en production est soumis en relecture aux membres du COCSIC Etudes qui décide.

Activité 3 – Déploiements Etape 5

Une fois développés et validés, les composants sont déployés sur les infrastructures des partenaires.

The screenshot displays a monitoring interface with two main panels. The left panel, titled 'Stations ITS', shows a summary of station status: 0 cars, 10 mobile phones, and 0 trucks. Below this, a 'Serveurs' section lists various infrastructure components with their status: OK (7), Alerte (0), Erreur (10), and HS (0). A list of servers follows, including SCOOP_DIRO_PFVALID, VINCI_AUTOROUTES, APRR_PFSCOOP, EurStros, SANEF, SCOOP_DIRCE_GENAS, and VINCI_AUTOROUTES_RECETTE, all of type 'PFro'. The right panel, titled 'Messages', shows a map of France with several blue circular markers numbered 2 through 8, indicating the locations of the deployed components. The map also displays various message types: IVI (161), POI (35), DENM (33), ETA (0), MAP (273), and DATEX (23).

Activité 2 – Activité technique

Etape 6 – Evaluation

Elaboration des méthodologies d'évaluation puis réalisation et publication des résultats

Ces résultats alimentent ensuite les spécifications pour l'amélioration continue des C-ITS

7 GT rédigent les méthodologies – 1 par thème

- GT Evaluation technique
- GT Impacts organisationnels et acceptabilité
- GT comportement de l'utilisateur et sécurité routière
- GT impacts sanitaires/ondes électromagnétiques
- GT trafic et environnement
- GT impacts juridiques
- GT impacts socio-économiques et business models

Conclusion

L'organisation actuelle est bien rodée, et aboutit au déploiement continu de nouveaux cas d'usages et à l'élargissement du périmètre de couverture des C-ITS français.

Cette organisation est en mode projet.

Nous sommes en train de basculer vers une organisation industrielle, la mise en œuvre des comité de production en est un premier pas.

Architecture, acteurs et services s'agrandissent et se diversifient...



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Co-financed by the European Union
Connecting Europe Facility



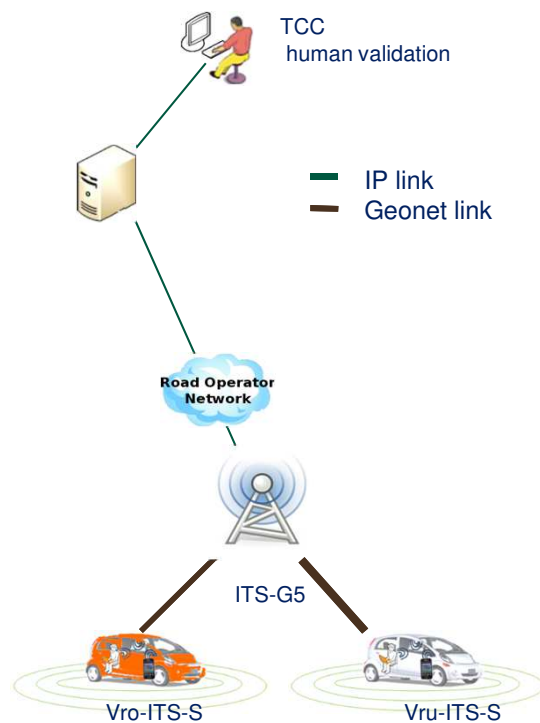
ARCHITECTURE



Hasnaâ Aniss – Université Gustave Eiffel



Architecture fonctionnelle - le début



ITS-G5: Basé sur 802.11p / Geobroadcast or IP
/ Congestion management méthode

Architecture fonctionnelle - principes

• Nouveaux cas d'usages

• Nouveaux acteurs

• Nouvelles technologies (cellulaire, Bluetooth)

• Les messages C-ITS sont les mêmes sur les communications à longue portée que sur les communications à courte portée.

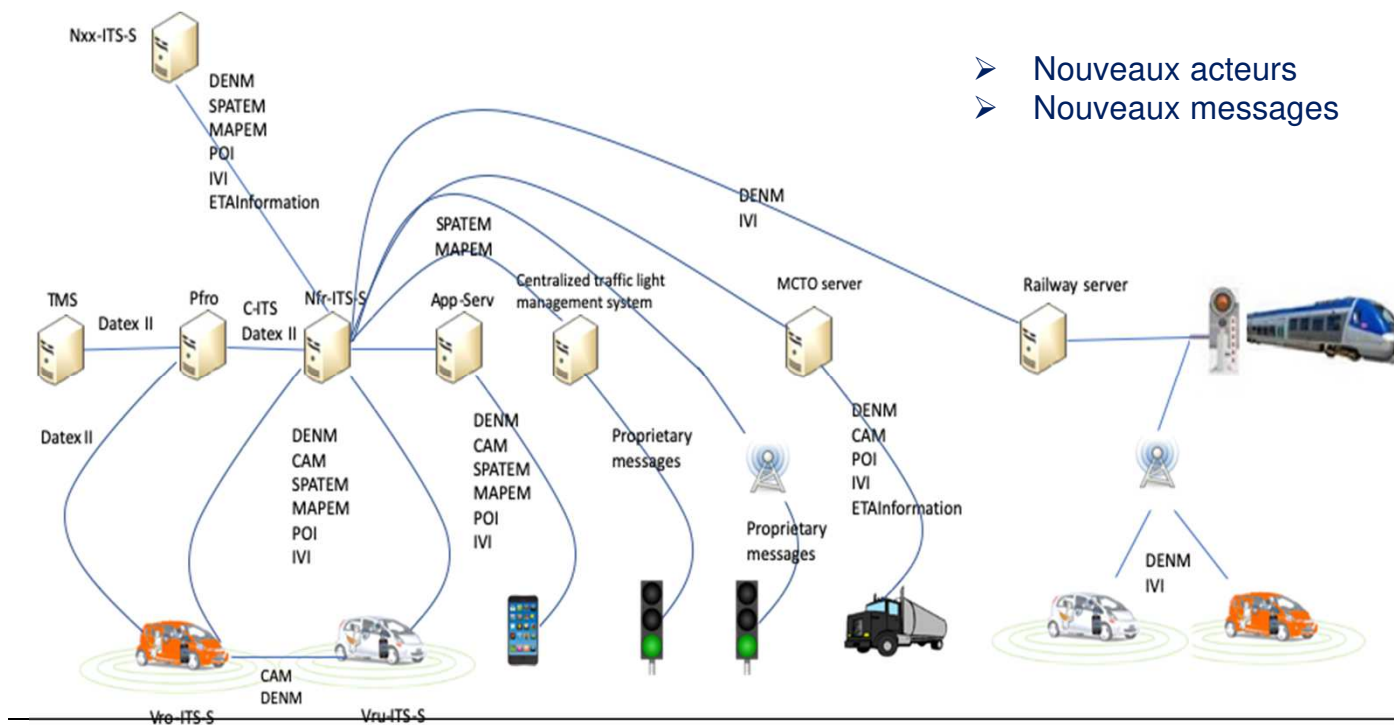
• L'auteur du message ne sait pas nécessairement sur quelle interface il sera distribué.

• Les messages C-ITS restent signés et inchangés tout au long de la chaîne (pas de re-signature).

• La sécurité des messages est sur la couche geonet en cellulaire et en ITS-G5

• Interopérabilité transfrontalière en Europe

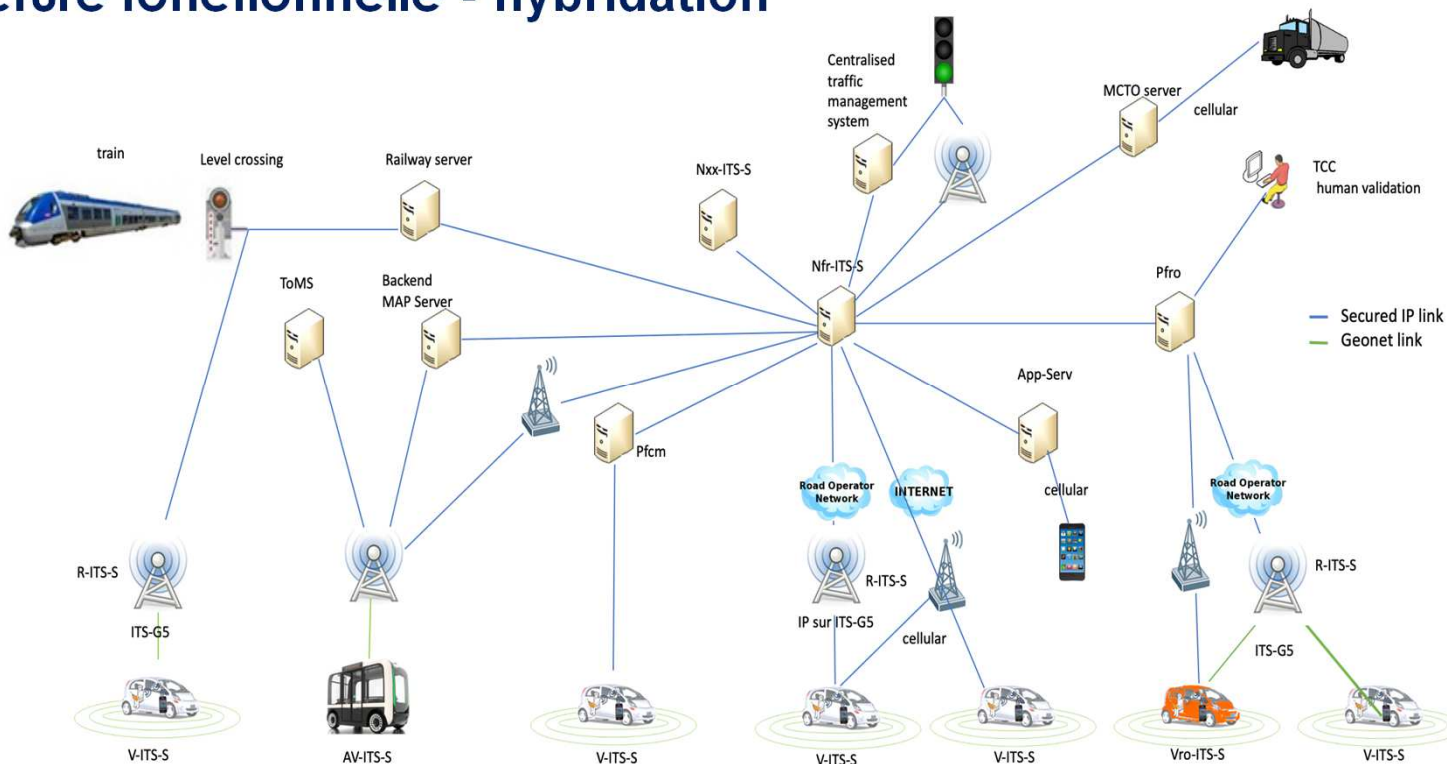
Architecture fonctionnelle



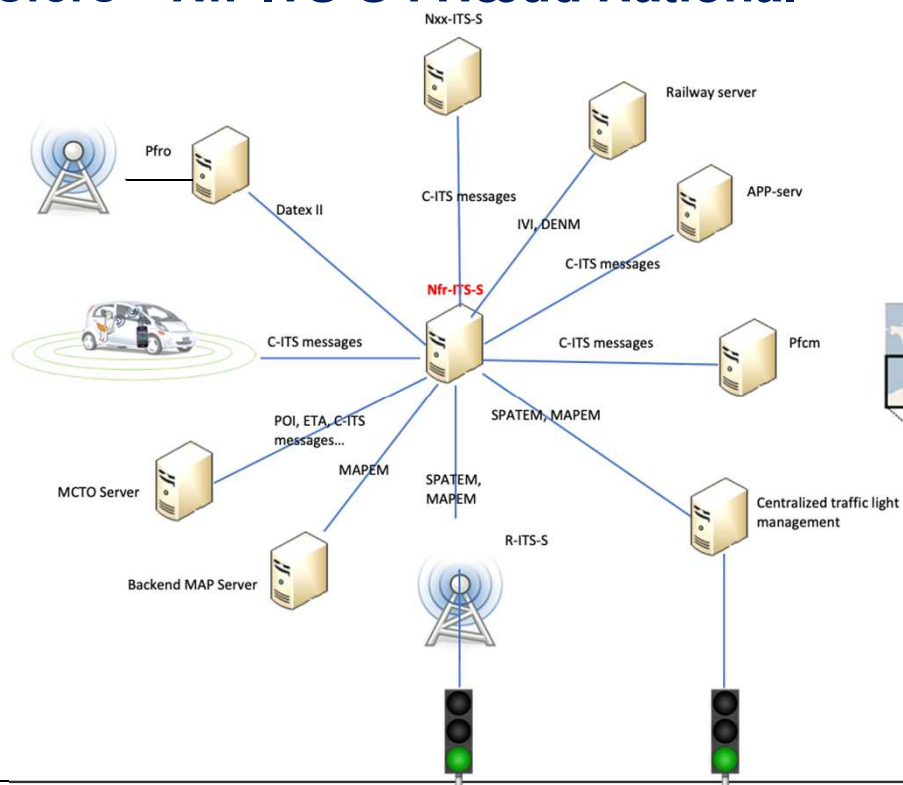
Component name	C-ITS-S	Not a C-ITS-S
Vru-ITS-S	X	
Vro-ITS-S	X	
R-ITS-S	X	
PFro		X
N-ITS-S	X	
No-ITS-S	X	
PFcm		X
TMS		X
APP-Serv	X	
MCTO server	X	
Centralized traffic light system (when connected to Nfr-ITS-S)	X	



Architecture fonctionnelle - hybridation



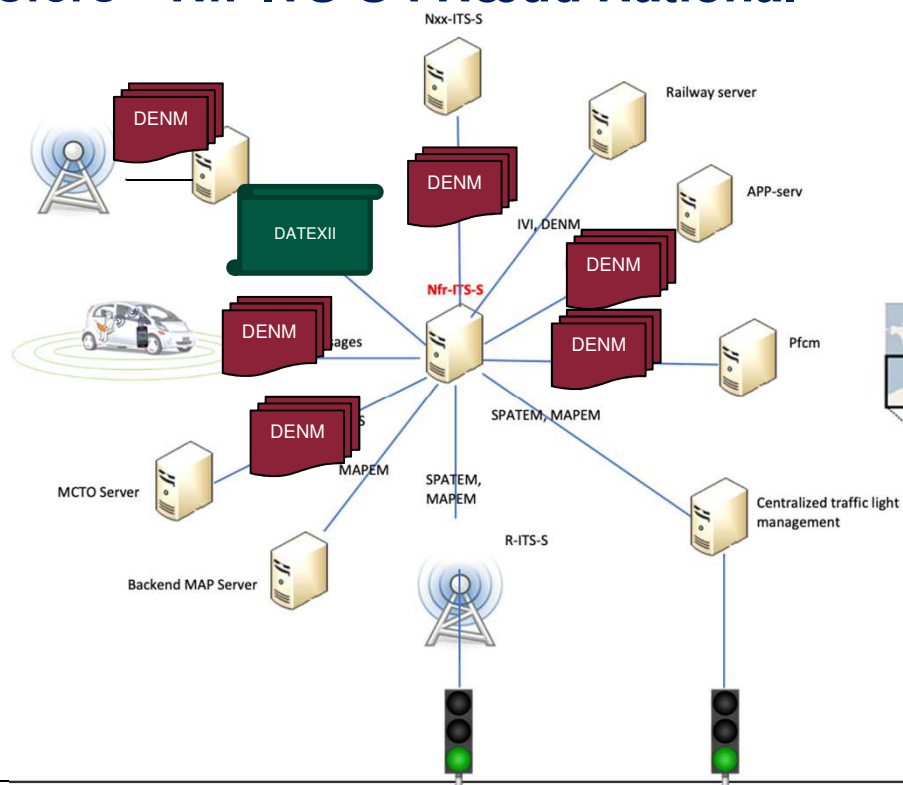
Architecture - Nfr-ITS-S : Noeud National



NXX –ITS-S et serveurs: spécifications conforme C-Roads Plateforme

Level 1		Level 2				Level 3																																																															
0	1	00	01	10	11	000	001	010	011	100	101	110	111	002	003	012	013	102	103	112	113	020	021	030	031	120	121	130	131	022	023	032	033	122	123	132	133	200	201	210	211	300	301	310	311	202	203	212	213	302	303	312	313	220	221	230	231	320	321	330	331	222	223	232	233	322	323	332	333

Architecture - Nfr-ITS-S : Noeud National



NXX -ITS-S et serveurs: spécifications conforme C-Roads Plateforme

Level 1		Level 2				Level 3							
0	1	00	01	10	11	000	001	010	011	100	101	110	111
2	3	02	03	12	13	002	003	012	013	102	103	112	113
		20	21	30	31	020	021	030	031	120	121	130	131
		22	23	32	33	022	023	032	033	122	123	132	133
						200	201	210	211	300	301	310	311
						202	203	212	213	302	303	312	313
						220	221	230	231	320	321	330	331
						222	223	232	233	322	323	332	333



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

SERVICES DÉVELOPPÉS DANS LE CADRE DU PROJET C-ROADS FRANCE



Sommaire

**1. Réutilisation de cas
d'usage d'anciens
projets**

**2. Cas d'usage
déployés dans le
cadre de C-Roads FR**

**3. Des perspectives
ambitieuses**

1. Réutilisation de cas d'usage d'anciens projets

1. Réutilisation de cas d'usage d'anciens projets

Cas d'usage réalisés dans SCOOP et poursuivis dans C-Roads France

- Collection de données V2I
- Information sur les parkings et leur disponibilité
- Événements inopinés et dangereux
- Alertes de chantier

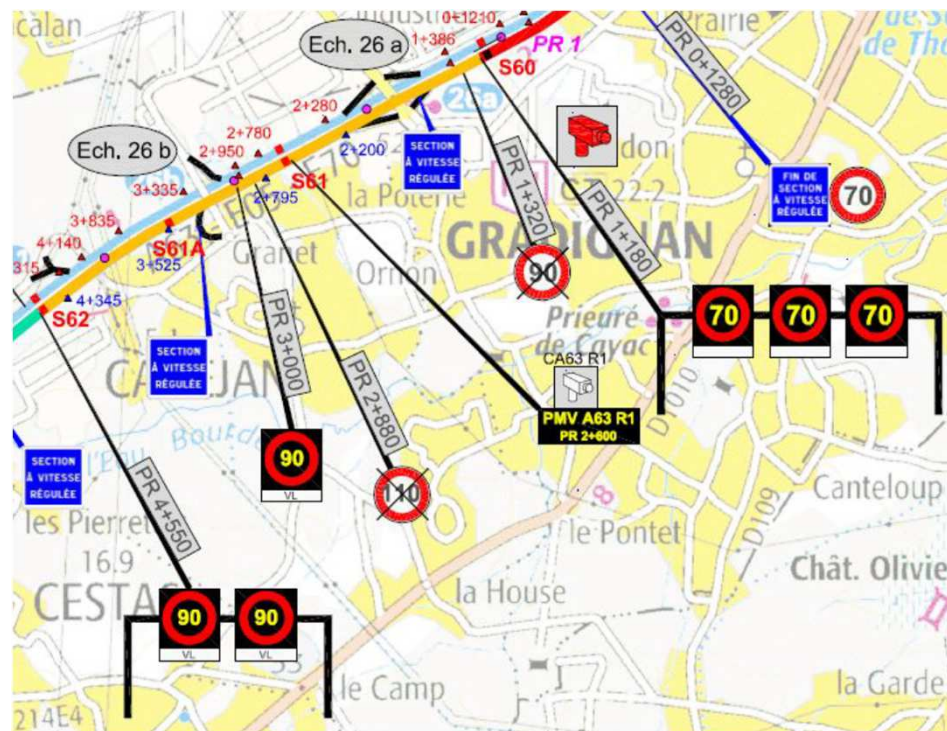
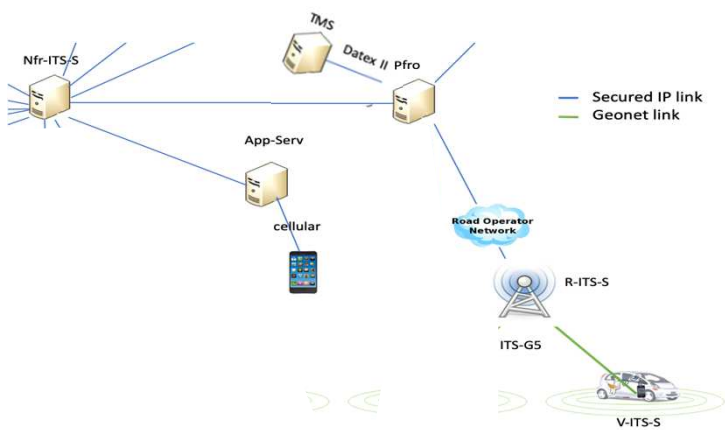
Schéma	Nom	Pictogramme	Objectifs
	Alerte chantier programmé (fixes et mobiles)	AK5	<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents Informer l'utilisateur de la route sur un risque de gêne sur la route (ralentissement, manœuvres) Améliorer de la gestion du trafic
	Alerte d'intervention sur voies		<ul style="list-style-type: none"> Réduire la prise de risque des agents d'exploitations et patrouilleurs Réduire le risque d'accidents Informer l'utilisateur de la route sur un risque de gêne sur la route (ralentissement, manœuvres) Améliorer la gestion du trafic
	Alerte véhicules prioritaires de viabilité hivernale		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accident avec un véhicule d'intervention de viabilité hivernale Améliorer l'efficacité des interventions

Schéma	Nom	Pictogramme	Objectifs
	Alerte route temporairement glissante		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents
	Alerte animal		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents Fournir l'information le plus rapidement possible et assurer une mise à jour en temps réel
	Alerte personne sur la route		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents
	Alerte obstacle sur la route		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents
	Alerte véhicules arrêtés		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents
	Alerte véhicules en panne		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents
	Alerte zone d'accident non sécurisée		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents
	Alerte visibilité réduite		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents
	Alerte obstruction non gérée d'une route		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents Rediriger le trafic
	Alerte freinage d'urgence		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents Eviter des freinages en cascade qui pourraient créer un début de congestion
	Alerte queue de bouchons		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents Éventuellement, rediriger le trafic.
	Alerte conditions météorologiques exceptionnelles		<ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque d'accidents

2. Cas d'usage déployés dans le cadre de C-Roads FR

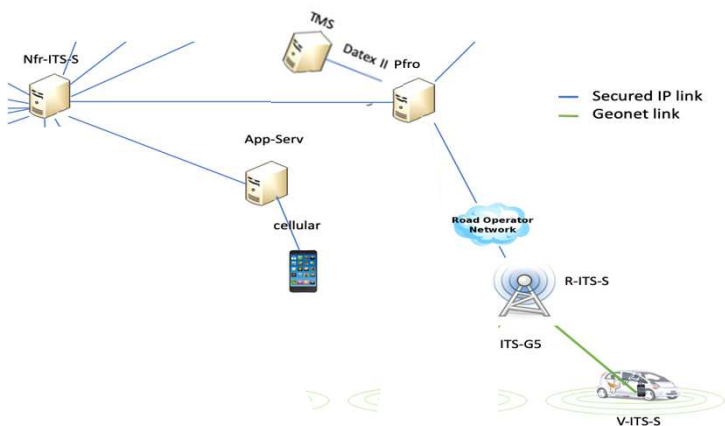
Information sur la vitesse limite dynamique dans le véhicule

- Limites de vitesse affichées dans le véhicule en temps réel
- Infrastructure to Vehicle (I2V)
- Message IVI (in-vehicle information)

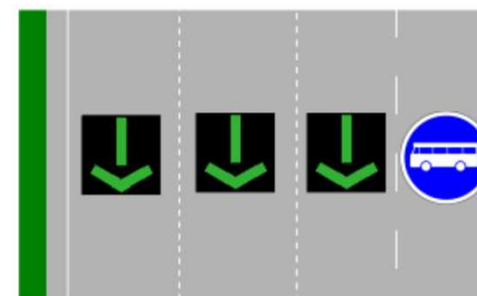


Gestion dynamique de voies réservées

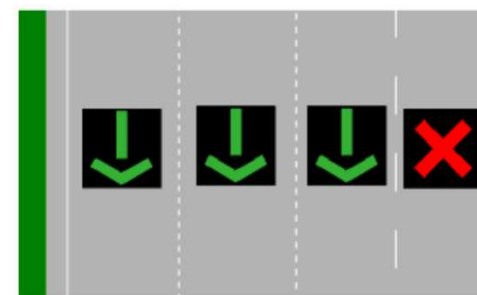
- Accessibilité des voies affichées dans le véhicule en temps réel
- Infrastructure to Vehicle (I2V)
- Message IVI (in-vehicle information)



Voie réservée aux bus

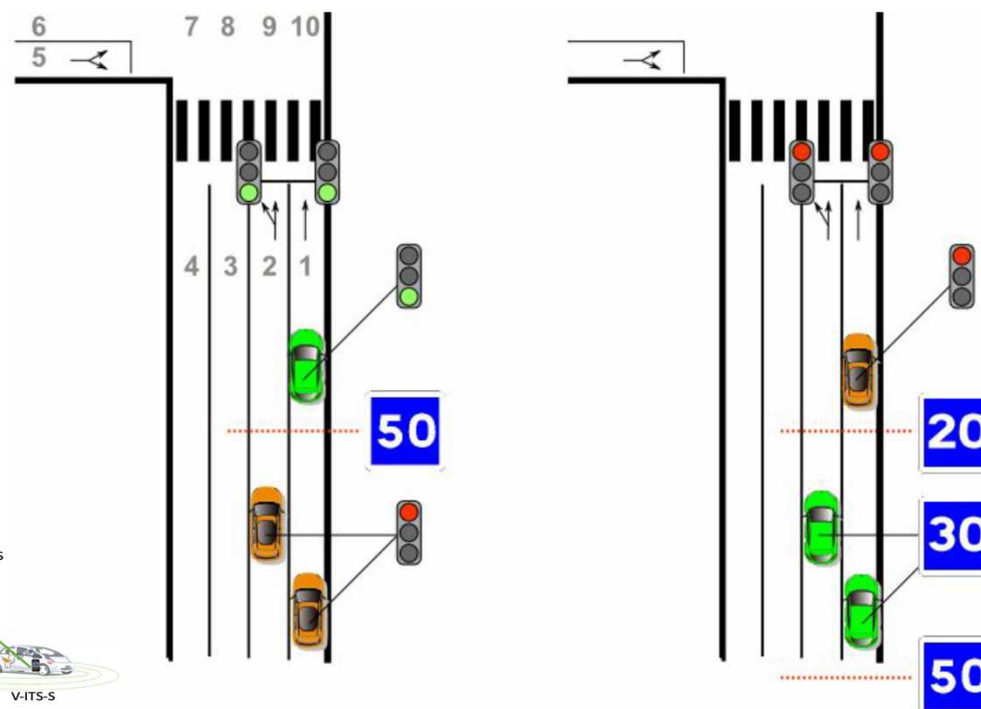
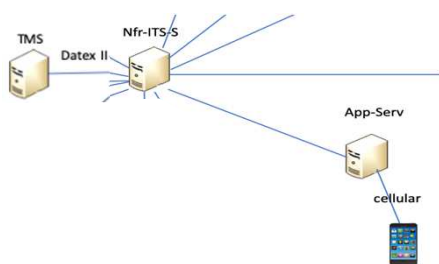


Voie inaccessible



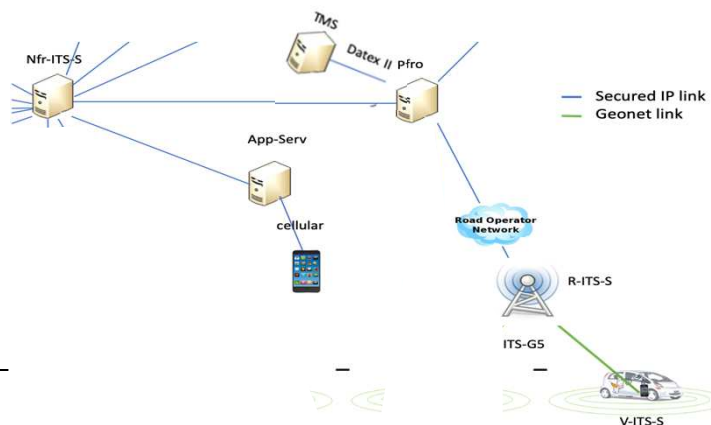
GLOSA (Conseil de vitesse optimale pour passer au vert)

- Couleurs de feu associées aux différentes voies à l'approche d'une intersection & conseil de vitesse associé à la couleur du feu
- Infrastructure to Vehicle (I2V)
- Messages MAP (Map Extended) et SPAT (Signal Phase And Timing)

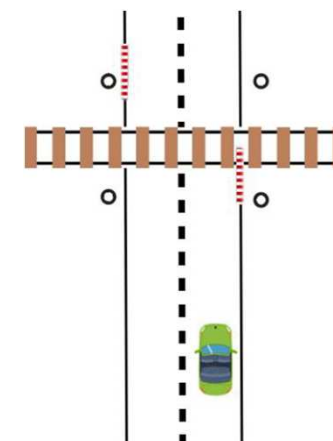


Statut du passage à niveau

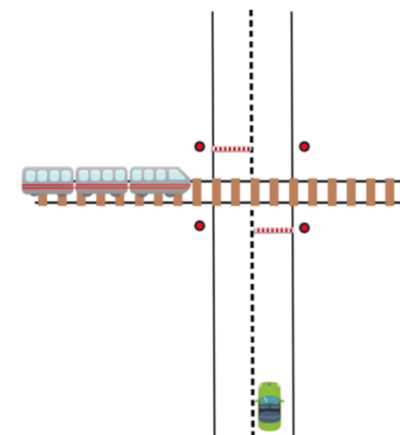
- Statut du passage à niveau envoyé par le gestionnaire du réseau ferré au véhicule
- 3 statuts : nominal, fermé, anormal (feux ne fonctionnant pas, barrières ouvertes mais train à l'approche, etc)
- Infrastructure to Vehicle (I2V)
- Message DEN (Decentralized Environmental Notification)



Statut dit « nominal »

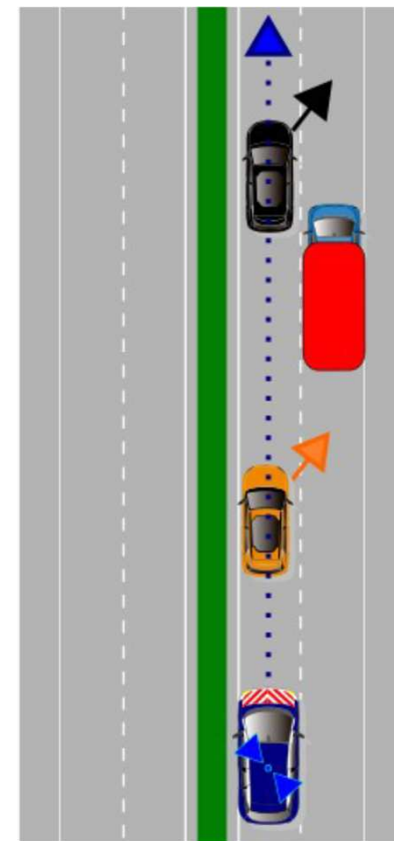
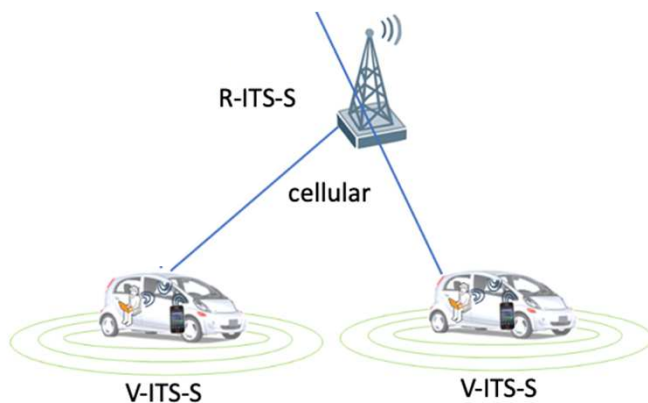


Statut dit « fermé »



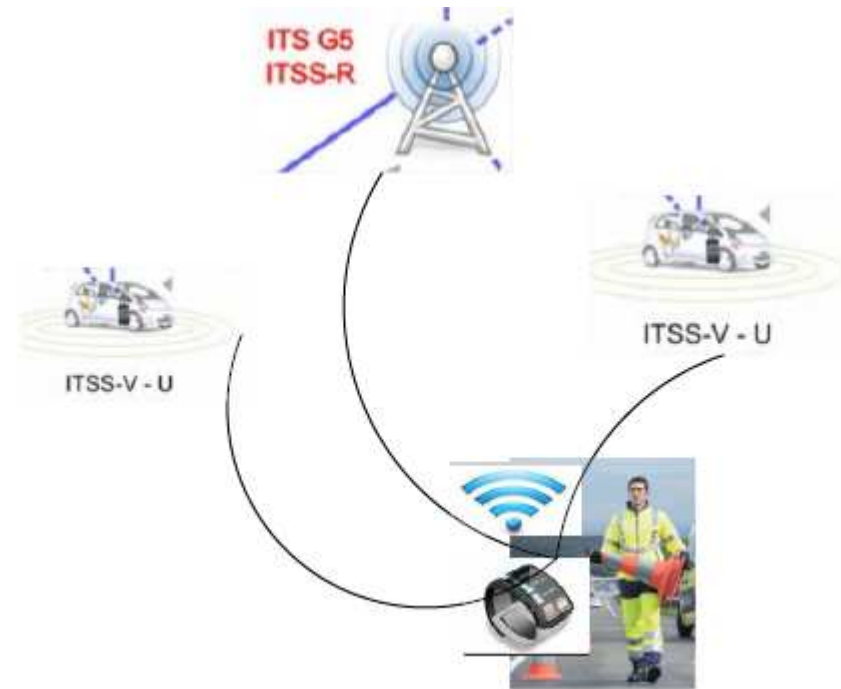
Véhicule d'urgence à l'approche

- Le conducteur ou un passager à l'intérieur du véhicule d'urgence décide de se signaler aux véhicules devant lui par le biais des C-ITS.
- Vehicle to Vehicle (V2V)
- Message DEN (Decentralized Environmental Notification)



Agents routiers sur le terrain

- L'agent routier active sa station ITS lorsqu'il quitte son véhicule, qui envoie alors une alerte aux véhicules approchant de l'agent.
- Pedestrian to Vehicle (P2V)
- Message DEN (Decentralized Environmental Notification)



3. Des perspectives ambitieuses

La diversification des acteurs et des cas d'usage continue

- Cas d'usage permettant aux forces de l'ordre d'interagir avec les usagers de la route.
- Adaptation des cas d'usage aux systèmes de conduite automatisée.
- Optimisation du franchissement de zones de péage.
- Détection de véhicules dangereux ou en panne.
- Envoi de cartographie détaillée de zones complexes.
- Demandes de priorité aux feux tricolores.
- Communication avec ou pour protéger les usagers vulnérables.

Cas d'usage urbains => table ronde à venir



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

RESPIRATION - VIDÉO DE PRESENTATION DE COOPITS



Co-financed by the European Union
Connecting Europe Facility





**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

TABLE RONDE

« LES SERVICES URBAINS DANS LES C-ITS »

*SYLVAIN BELLOCHE (CEREMA) – DIRECTEUR DE PROJETS VÉHICULE
AUTONOME ET CONNECTÉ*



Co-financed by the European Union

Connecting Europe Facility



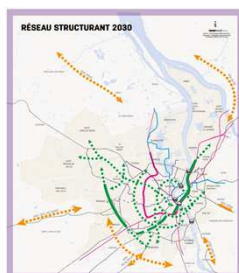
Bordeaux Métropole, site d'expérimentation CoopITS (2021)



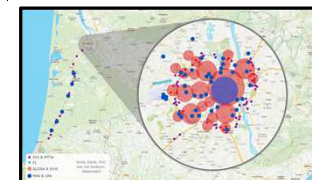
Bordeaux Métropole : partenaire du site pilote Sud-Ouest du projet « C-Roads France » [2016-2021] et du projet « C-the difference » [2016-2018]

Grands objectifs de l'expérimentation locale des STI-C via l'application et le socle technologique :

- ✓ Adapter la **gouvernance de la donnée** de mobilité connectée progressivement à l'échelle du bassin de mobilité
- ✓ Pour développer et **déployer un bouquet de services numériques coopératifs**
- ✓ **Innover en écosystème** et notamment **intégrer les acteurs privés de la mobilité** à la réflexion pour une meilleure gestion de l'espace public
- ✓ Garantir un **service d'intérêt général**
- ✓ Appuyer le déploiement et le suivi du **schéma métropolitain des mobilités** (ex : objectif de baisse de 10% de la circulation automobile)



FAMILLES CU	CAS D'USAGE CoopITS	
	Bordeaux Métropole	
	Rocade	Voirie Urbaine
A- Gestion de trafic - Données de véhicules traceurs (PVD)	✓	✓
B- Alerte de travaux sur voirie (RWW)	✓	✓
C- Signalisation à bord	✓	✓
D- Dangers localisés signalés	✓	✓
E- Conditions de circulations	✓	✓
F- Stationnement & Multimodalité	✓	✓
G- Intersections connectées	✗	✓
H- Gestion de trafic - Données infrastructure	✓	✓
I- Usagers vulnérables de la route	✗	✗
J- Zone fret & logistique	✗	✗
K- Passage à niveau connecté	✗	✗
L- Forces de l'ordre (conditions de circulation)	✗	✗



- ✓ Service actif dans l'application
- ✓ Implémenté dans l'application mais pas de donnée de l'infrastructure
- ✗ Non applicable ou non implémenté

Eurométropole de Strasbourg : L'innovation pour une mobilité plus verte

Les C-ITS : une opportunité pour les politiques urbaines



Conditions de circulation

- Accompagner la mise en place des Voies Réservées (VR 2+) sur la M35 (ex-A35)
- Informer sur la limitation de circulation des Poids-Lourds en transit en milieu urbain
- Renforcer la sécurité des ouvrages sensibles (tunnel, ponts mobiles...)
- Informer sur les événements perturbants

Système d'information embarquée

- Information embarquée (PMV virtuel)
- Accompagner le déploiement des rues-école
- Localisation et occupation des parkings publics et Parkings-Relais
- Places de stationnement PMR (localisation et spécificité d'accès)

Mobilité plus verte

- Alerter sur les points de conflit entre véhicules et mobilité active
- Favoriser le co-voiturage depuis les Parkings-Relais (en lien avec la Collectivité européenne d'Alsace)



Pilote C-ITS Paris

? This pilot site is located in the territory of Paris Rive Gauche, in the 13th arrondissement of Paris, between the Austerlitz station, the ring road, Bercy and the Pitié Salpêtrière Hospital. This territory presents complex mobility issues and a very dense urban environment. Through InDiD, this is the first Parisian participation in a European C-ITS project.



Scope of the project in Paris



Scope of the project: an inter stations quadrilateral



An updated urban infrastructure in service since mid-February 2021 to experiment with:

<p>Des cas d'usage liés aux modes connectés pour la gestion des flux sur l'espace public</p> <p>Improve user journeys (C-ITS shutter) G group: signalized intersections:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Signal Phase and Timing Information (SI-SPTI) [WG2 TF2 Release 1.6] - G1: Green Light Optimal Speed Advisory (SI-GLOSA) [WG2 TF2 Release 1.6] - G2: Traffic signal priority request by designated vehicles. - 2 smartphone applications of help driving 	<p>Premiers observatoires et alertes</p> <p>Provide new urban services (smart city shutter)</p> <ul style="list-style-type: none"> - guidance of visually impaired, - electromagnetic wave observatory, - bus channel monitoring, - traffic counts and characterizations by sound level ... 	<p>Des solutions innovantes de mobilité et logistique</p> <p>Offer autonomous services (VA shutter)</p> <p>collective transport, logistics (autonomous vehicles shutter)</p>
---	--	---

On the last third time of the InDiD project (mid 2022-2023) we influence our partners to specify use cases that concern pedestrians and we will study the possibility to work on next use cases:

- 14 use case - Pedestrian out of intersections and out of pedestrian crossings: warning to vehicles
- A digital pedestrian call: smartphone application to generate pedestrian crossing calls (school groups, disabled people, etc.)
- A Pedestrian priority: pedestrian detection in crossing situation and adaptation of light cycles

To experiment and demonstrate that a modernized urban infrastructure (traffic lights, street lights) can respond to a variety of new urban uses and offer new services. To validate the construction of a model of public-private partnership, and open it to other partners, making it possible to mutualize the financing of the upgrade of the urban infrastructure To experiment with different solutions and to be able to contribute to the standardization of C-ITS technologies.



Métropole Aix-Marseille-Provence : L'innovation pour une mobilité durable

Les C-ITS : un opportunité pour les transports collectifs :

Système de priorité carrefour interopérable

- Ne pas dépendre de la technologie d'un constructeur
- S'appuyer sur un système qui propose bien d'autres cas d'usage
- S'ouvrir à d'autres types de véhicules, comme les véhicules d'urgence

Diffusion d'information sur la disponibilité des Parkings-relais (P+R)

- Incite au report modal
- Système interopérable : tous les automobilistes peuvent recevoir l'information
- Possibilité d'ajouter les informations des prochains départs de TC

Les C-ITS : Préfiguration du
véhicule automatisé

- **réduit les déplacements inutiles**
recherche de place de stationnement
- **optimise l'emport des véhicules :**
co-voiturage – système partagé
- **solution de déplacement optimisé**
notamment aux franges du réseau TC

Ville d'Aix-en-Provence : L'innovation au service de la sécurité des usagers

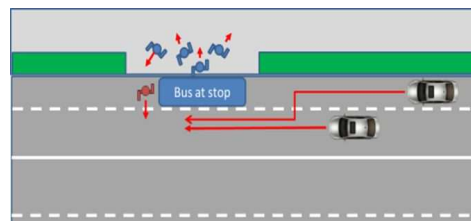
Les C-ITS : une opportunité pour tous les usagers

Système de priorité carrefour

- Accompagner techniquement le déploiement du système de priorité aux feux

Sécuriser les usagers vulnérables

- Prévenir les automobilistes des piétons masqués par un bus traversant la chaussée,
- Limiter l'information pour la rendre plus crédible
- Signalisation dynamique



La Ville d'Aix-en-Provence est une commune membre de la Métropole Aix-Marseille Provence. La Ville a conservé sa compétence « Voirie et accessoires de la voirie ». La Ville et la Métropole travaillent donc en étroite collaboration, en particulier sur les sujets de mobilité.

Accompagner les automobilistes pour une conduite plus écologique

- Informer l'automobiliste de la vitesse à adopter pour passer le prochain carrefour au feu vert (GLOSA)
- Limiter les émissions de polluants liés aux accélérations et freinages
- Fluidifier la circulation en réduisant l'effet « accordéon » liés aux accélérations et freinages



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

RÉSULTATS DES ÉTUDES D'IMPACT DU PROJET C-ROADS FRANCE (VIDÉOS)



Co-financed by the European Union
Connecting Europe Facility





Co-financed by the European Union
Connecting Europe Facility

C-Roads Évaluation et études d'impacts

A. Freitas – Univ. Clermont Auvergne



Présentation des études d'impacts

Les objectifs par GT

- Impacts sanitaires - *Divitha Seetharamdoo (Univ. Gustave Eiffel)*
- Évaluation Fonctionnelle et Technique - *Hasnaâ Aniss (Univ. Gustave Eiffel)*
- Comportement – Distraction – Sécurité routière - *Laura Bigi (LAB) - V. Taillandier (SNCF) - L. Désiré (Cerema)*
- Acceptabilité et Impacts Organisationnels (2.3.5) *Stéphanie Bordel (Cerema) – Mehdi Chahir (Univ. Rennes II)*
- Trafic et environnement - *Pierre Antoine Laharotte (Univ. Gustave Eiffel)*

- Impacts socio-économiques et *business model* - *Antoine Lohou (Ministère – Transport Dept.)*
- Impacts Juridiques - *Émilie Petit (Ministère – Transport Dept.) Antonio Freitas (UCA)*
- Veille Scientifique et Technologique - *Antonio Freitas (Univ. Clermont-Auvergne)*



GT Impacts socio-économiques et business model (2.3.6)

Antoine Lohou (DGITM)

« Étude, d'un point de vue social et économique, des impacts sur la sécurité routière, l'environnement, la mobilité... consolidée par une analyse bénéfices-coûts des services C-ITS »

Livrables

2.3.6.1 – Méthodologie d'évaluation économique C-Roads (A. Lohou)

2.3.6.2 – Impacts Socio-économiques C-Roads : Analyse et résultats (A. Lohou)

2.3.6.3 – Business model – Méthodologie
(Christophe Larue - Renault)

2.3.6.4 – Business model – Résultats
(Christophe Larue - Renault)

Cas d'usage	Sigle	Réseau routier national (RRN)	Réseau départemental	Métropoles
Emergency electronic brake light	EBL	-2,7%	-2,7%	-2,7%
Emergency vehicle approaching	EVA	-0,8%	-0,8%	-0,8%
Hazardous location notification	HLN	-5,2%	-5,3%	-1,7%
Slow or stationary vehicle	SSV	-1,1%	-1,1%	-1,1%
Traffic jam ahead warning	TJW	-2,4%	-2,0%	-1,2%
In-vehicle signage	VSGN	-1,0%	-1,3%	-1,3%
Road works warning	RWW	-1,9%	-1,9%	-1,9%
Weather conditions	WTC	-3,4%	-3,4%	-3,4%
Green light optimal speed advisory	GLOSA	0%	0%	-0,1%
Wrong-way driving	WWD	-0,4%	0%	0%
Shockwave Damping	SWD	-7,8%	0%	0%

Impacts Juridiques (2.3.8)

Émilie Petit (Ministry – Transport Dept.) Antonio Freitas (Univ. Clermont-Auvergne)

«Études des impacts sur le plan juridique et réglementaire du déploiement des services C-ITS sur la responsabilité des acteurs»

Cabinet Lexing

Études de cas sur les responsabilités pénales pour les situations suivantes :

Cas 1 : Accident passage à niveau (PN) - UBR défaillante - Accident mortel

Cas 2 : Accident non signalé par permanent sécurité / centre gestion trafic

Cas 3 : Signalisation contradictoire : PMV / message C-ITS

Cas 4 : Non intervention d'un agent patrouilleur : Sur-accident

Simulation de Procès: Cas 3 : Signalisation contradictoire

Contestation amende pour excès de vitesse

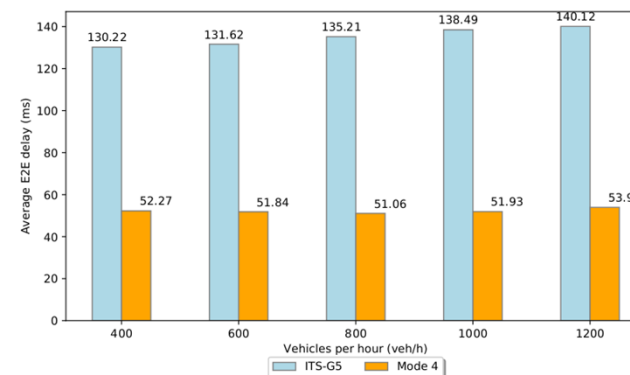
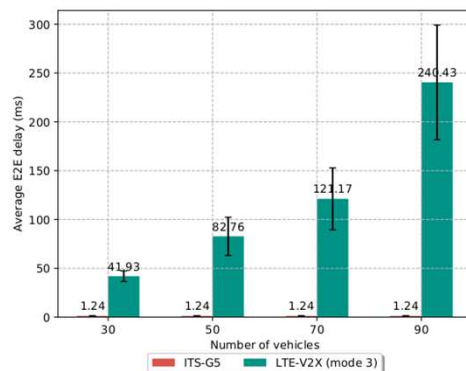


Veille scientifique et technologique (2.3.11)

Antonio Freitas (Univ. Clermont Auvergne)

« Maintenir à jour l'état de l'art des travaux de recherche dans le domaine des réseaux véhiculaires, suivie d'une étude de performances en simulation pour le passage à l'échelle de la solution C-ITS, ITS-G5 vs LTE-V2X »

Performances MAC (accès radio) :
ITS-G5 (IEEE 802.11p)
LTE-V2X – mode 3
LTE-V2X – mode 4
(Ad-Hoc via interface LTE-PC5)



Livrables :

2.3.11.1 – C-Roads - Overview about heterogeneous vehicular communications

[Gérard Chalhoub, Antonio Freitas, Mouna Karoui]

2.3.11.2 – C-Roads - Performance evaluation of vehicular communication technologies

[Hasnaâ Aniss, Marion Berbinaud, Gérard Chalhoub, Antonio Freitas, Mouna Karoui, Sassi Maaloul]



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Co-financed by the European Union
Connecting Europe Facility



EVALUATION TECHNIQUE DE L'APPLICATION COOPITS

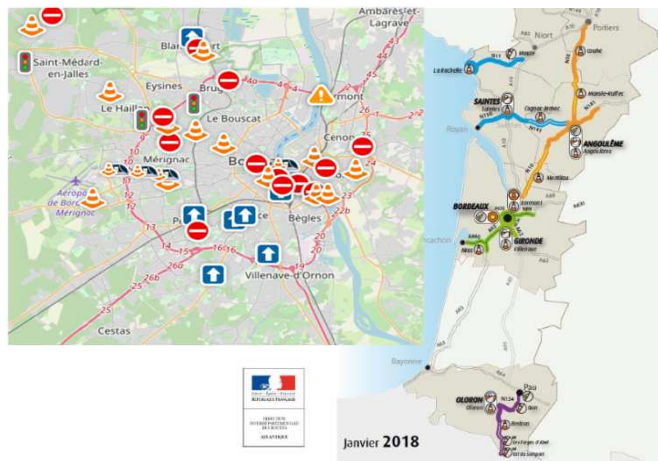


Hasnaâ Aniss – Université Gustave Eiffel



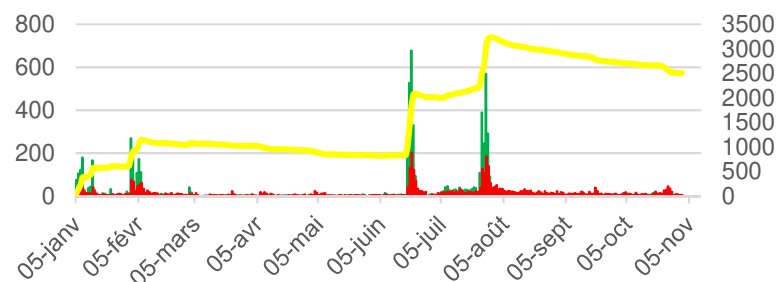
Méthodologie

Reseau routier DIRA + Bordeaux-Métropole



Collecte de tous les messages émis ou reçus par les smartphones

Collecte de tous les informations traitées et transmises à l'IHM du smartphone



Temps de collecte : du 1^{er} Janvier 2021 au 30 octobre 2021

Plus de 3000 téléchargements de l'application sur la période

- Number of apk installs in a day
- Number of uninstalls per day
- Resulting number of installed

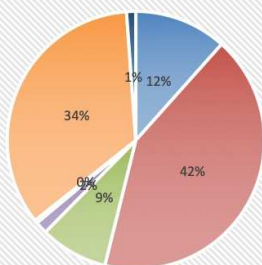
Trafic réseau généré par les échanges du C-ITS

Message	Global volume of messages	Packet size (byte) / message	Total packet size (MB)
CAM sent by smartphones	773116	281	217.25
DENM sent by smartphones	249	163	0.04
DENM received by smartphones	10344	163	1.69
IVI received by smartphones	254056	231	58.69
MAPEM received by smartphones	523072	281	146.98
SPATEM received by smartphones	425695	73	31.08
Total	1986532	1192	455,73

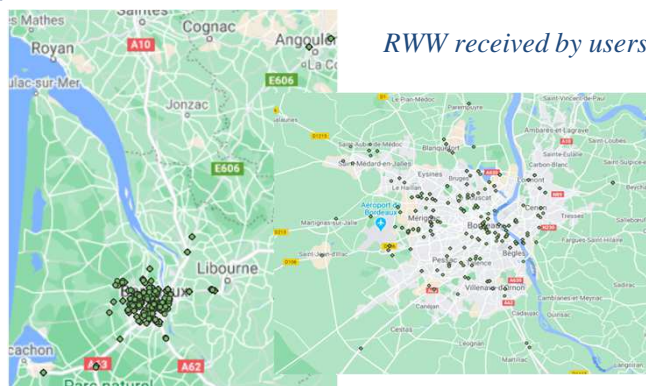
- 5497 Station ID étaient actives pendant l'expérimentation sans aucune information sur le nombre d'utilisateurs qu'elles représentent.
 - L'impact sur le réseau de communication est faible
 - Peu de DENM ont été envoyés par l'application (mode superposition privilégié)
 - Un volume différent de MAPEM et SPATEM
-

Cas d'usage utilisant les DENM

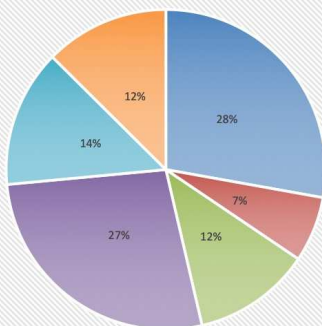
Events received by smartphones and sent by road operators



- Accident (2)
- RWW (3)
- Hazardous location - Surface condition (9)
- Animal on the road (11)
- Stationary vehicle
- Stationary vehicle - Vehicle breakdown
- Stationary vehicle - Post crash

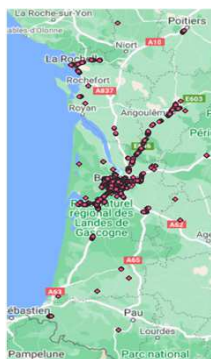


Events received by smartphones and sent by users

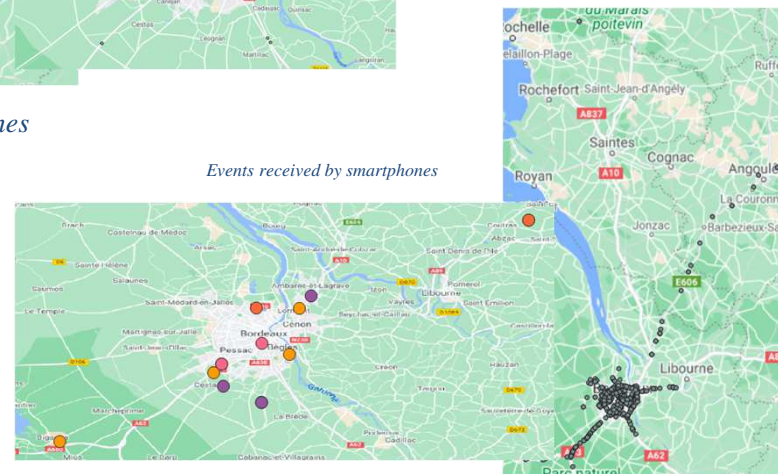


- Accident (2)
- Unsecured blocked road (5)
- Hazardous location - Surface condition (9)
- Obstacle on the road (10)
- Animal on the road (11)
- Human presence on the road (12)

Localisation des smartphones



Events received by smartphones



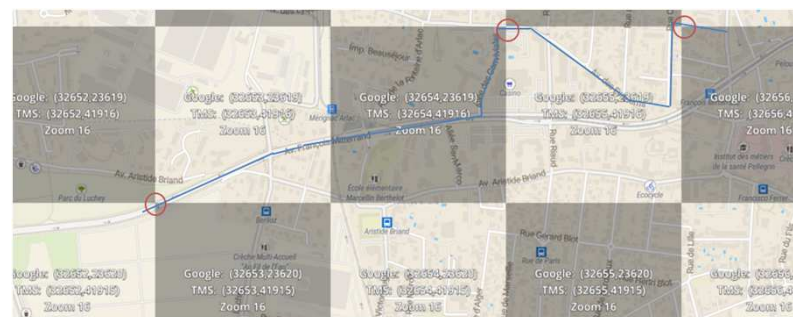
Latence à l'entrée d'une tuile

Only first receptions				
	Min (in sec)	Mean (in sec)	Max (in sec)	Std Dev (in sec)
DENM	0.001	4.319	44.904	9.402
IVI	0.001	7.555	99.972	18.217
MAP	0.001	5,148	91,869	14,856
SPAT	0.001	0.163	1.226	0.205

Pour les IVIM et les DENM, la latence est liée à la disponibilité de l'information. Après avoir envoyé une requête pour obtenir un DENM ou un IVIM, si des messages existent déjà, ils parviendront aux utilisateurs finaux sous 0,1s (68,4% des DENM)
Pour SPATEM, la latence maximale 1,2 s semble trop élevée pour obtenir des informations pertinentes (phase des feux changeant à la seconde).

latency for MAPEM Messages

	%	mean	Standard deviation
latency < 0,1s	0,44	0,010	0,002
latency < 0,5s	0,66	0,014	0,663
latency < 1s	0,66	0,025	0,084
latency < 10s	0,87	0,486	1,725
latency > 10s	0,13	36,38	23,895



Affichage de l'information

eventcausecode double precision	avg double precision	min double precision	max double precision
2	11.5918947368421	8	21.004
3	9.2991	0.994	12.995
5	1.935	1.935	1.935
9	20.0015454545455	0.722	45.995
10	[null]	[null]	[null]
11	5.39075	0.58	9.997
12	14.99775	0.992	42.007
94	9.599	2.052	13.086

Nb événements HLN affiché	73
Nb de PMV affiché	805
Nb de glosa affiché	1662

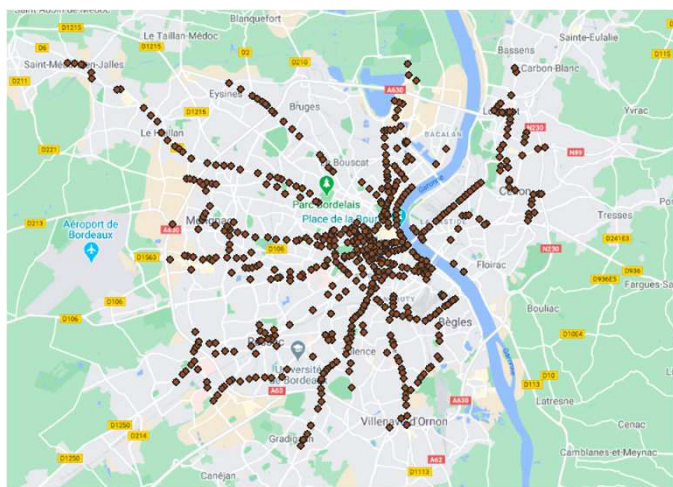
Envoyé par l'opérateur routier

eventcausecode double precision	avg double precision	min double precision	max double precision
2	10.2004666666667	8	15.846
3	9.2991	0.994	12.995
9	20.0015454545455	0.722	45.995
11	9.993	9.989	9.997
94	9.599	2.052	13.086

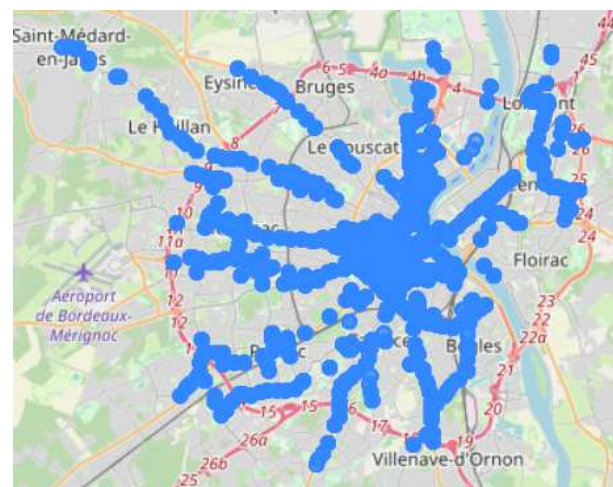
- Le temps moyen d'affichage varie entre moins de 1s et 20s
- Pertinence d'un affichage < 1s

Cas d'usage utilisant les SPATEM/MAPEM

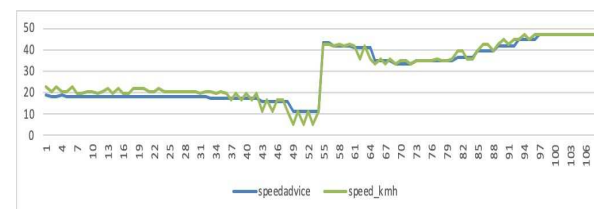
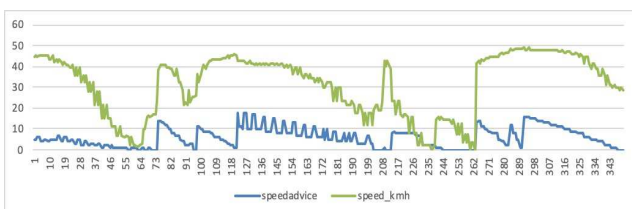
The geographical distribution of SPAT triggered by road-operators



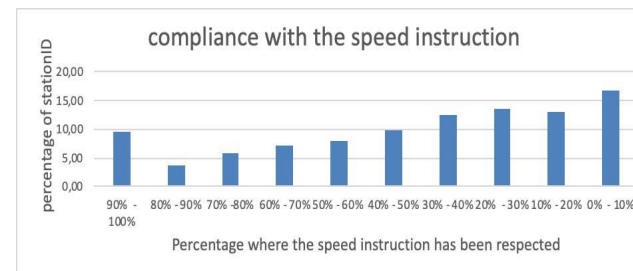
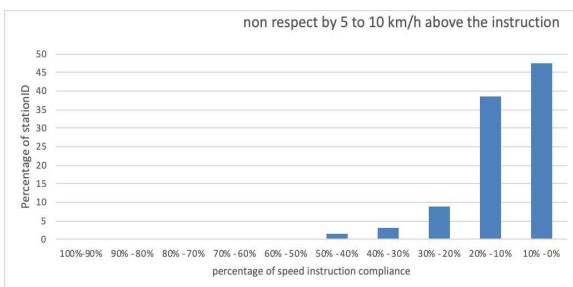
The geographical distribution of MAP triggered by road-operators



Cas d'usage utilisant les SPATEM/MAPEM



Lorsque les conducteurs suivent au moins une instruction, jusqu'à 10 % d'entre eux suivront plus de 90 % du temps les instructions, mais ils seront plus de 15 % à suivre moins de 10 % du temps les conseils de vitesse.



Près de 80 % des automobilistes respectent moins de 20 % des consignes de vitesse en dépassant de 5 à 10 km/h la consigne.

Conclusion

- Les messages ont été reçus et correctement affichés sur toute la période.
 - Le RRW est le message DEN le plus envoyé par les opérateurs routiers → l'acceptabilité du système.
 - La latence des messages parfois élevée (GLOSA) → l'acceptabilité du système
 - L'expérimentation continue sur INDiD ou nous aurons 2 ans de données collectées sur la région Nouvelle Aquitaine. La base de données sera enrichie de données et d'informations contextuelles.
 - Analyses supplémentaires sur le comportement du système après réception d'une information.
 - Alternative en attendant un déploiement massif de véhicules et infrastructures connectés
-



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Co-financed by the European Union
Connecting Europe Facility



ACCEPTABILITÉ COOPITS

Étude de l'acceptabilité de l'application
smartphone « Coopits » par les usagers.
Pré-test à Bordeaux



S. Bordel – Cerema, Equipe PsyCAP
M. Chahir – Université Rennes 2, LP3C

Introduction

Contexte

- Déploiement de l'application Coopits à Bordeaux pour un pré-test
- Mise à disposition des usagers le 5 janvier 2021

Étude

- Évaluation de l'acceptabilité de l'application par les usagers
- Étude réalisée entre le 5 janvier et le 28 août 2021 [8 mois]



Méthodologie (1/3)

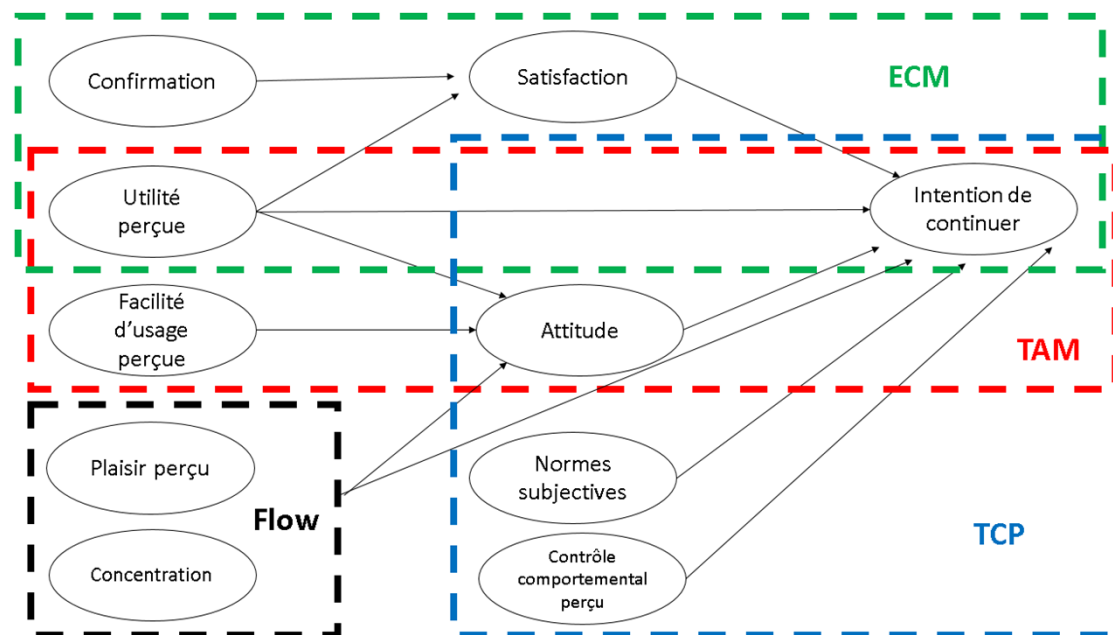
Protocole

- Adresse mail demandée suite à la première connexion à Coopits
- Diffusion d'un questionnaire en ligne environ 1 semaine après cette première connexion

Méthodologie (2/3)

Matériel

- Questionnaire de 86 questions en 4 parties :
 - 1) Expérience de Coopits
 - 2) Acceptabilité (Lee, 2010) : 10 dimensions
 - 3) Avis sur l'application et ses fonctionnalités
 - 4) Informations participants



Une extension du modèle de la confirmation des attentes (Lee, 2010)

Lee, M.-C. (2010). Explaining and predicting users' continuance intention toward e-learning : An extension of the expectation-confirmation model. *Computers & Education*, 54(2), 506-516. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.002>

Méthodologie (3/3)

Participants

- 3022 utilisateurs sollicités ; 170 réponses (5,6 %)
- 91 ayant vraiment utilisé Coopits (3,0 %)

Âge	33,0 % entre 46 et 55 ans ; 19,0 % entre 26 et 35 ans ; 14,3 % plus de 65 ans ; 12,1 % entre 56 et 65 ans ; 9,9 % entre 26 et 35 ans ; 7,6 sans réponse ; 3,3 % entre 16 et 25 ans
Genre	77 hommes – 9 femmes – 5 sans réponse
Permis	75,8 % plus de 20 ans ; 12,1 % plus de 10 ans ; 5,5 % sans réponse ; 4,4 % plus d'1 an ; 1,1 % moins d'1 an ; 1,1 % plus de 5 ans
Habitude	96,7 % des participants ont déjà utilisé une application du même type que Coopits

Principaux résultats (1/3) : acceptabilité

Dimension	α	$M(ET)$	
Utilité perçue	0,66*	2,74 (1,47)	⊖
Facilité d'usage	0,86	⊕ 4,31 (1,48)	
Intention d'usage	0,92	3,73 (1,68)	⊖
Attitude	0,95	3,51 (1,47)	⊖
Normes subjectives	0,91	3,32 (1,38)	⊖
Contrôle comportemental perçu	0,91	⊕ 4,12 (1,53)	
Confirmation	0,82	2,81 (1,40)	⊖
Satisfaction	0,90	2,91 (1,53)	⊖
Plaisir	0,70*	2,88 (1,16)	⊖
Concentration	0,37*	2,36 (0,92)	⊖

*alpha inférieur à 0,75, les items ont été analysés séparément.

Principaux résultats (2/3) - expérience avec Coopits

- **Expérience.** Faible expérience de l'outil : 82,4 % l'ont utilisé moins de 5 fois et 90,1 % moins de 10 fois. Seulement 9,9 % l'ont utilisé plus de 10 fois.
- **Contexte.** Utilisée majoritairement en agglomération (75,8 %), en inter-urbain (voies express, autoroutes et rocades ; 65,9 %) et un peu moins en milieu rural (38,5 %).
- **Mode d'utilisation.** Utilisation principalement en « overlay » (50,5 %), par alternance avec une autre application selon le besoin (23,1%) [Waze et Google Maps en tête], n'utilise plus Coopits (16,5%), ou utilise exclusivement Coopits (4,4 %).
- **Évènements signalés.** Seul 24 utilisateurs (26,4 %) ont déclaré avoir signalé des événements sur l'application (obstacle 13/24, accident 9/24, route bloquée 9/24...).
- **Évènements reçus.** Seul 25 utilisateurs (27,5 %) ont déclaré avoir reçu des informations (conditions de trafic ou accident 16/25, chantiers 12/25, glosa 9/25, parking 8/25...).

Principaux résultats (3/3) - avis sur Coopits

- **Attentes.** Répond moins aux besoins que d'autres applications (M = 2,76, ET = 1,50).
- **Crédibilité.** Confiance et fiabilité bien évaluées (M = 5,20, ET = 1,15 ; M = 5,08, ET = 1,49).
- **Évènements non signalés.** 40 utilisateurs (44 %) déclarent ne pas avoir reçu d'informations concernant des événements rencontrés sur leur trajet. Parmi les principaux : des événements liés aux conditions de trafic, aux accidents ... (30/40), aux chantiers (25/40) ou à la vitesse optimale pour obtenir le feu au vert (8/40). Application mieux évaluée par les utilisateurs ayant reçu des informations (M = 3,7, ET = 1,37) par rapport à ceux n'en ayant pas reçus (M = 2,4, ET = 1,33)*.
- **Hiérarchisation des fonctionnalités.** 1) messages d'informations et alertes (64,8 %) ; 2) vitesse optimale pour obtenir le feu au vert (48,4 %) ; 3) fonction « overlay » (38,5 %) ; 4) signaler des événements aux gestionnaires routiers (31,9 %) ; 5) assistance à la navigation (27,5 %) ; 6) affichage embarqué des PMV (20,9 %) ; 7) emplacement et disponibilité des parkings (19,8 %).

* ($t(86) = -4,10, p < 0,0001$)

Conclusion

- Application jugée simple d'utilisation.
- Informations transmises bien évaluées par les utilisateurs.
- Pistes d'améliorations :
 - Fournir davantage d'informations *via* Coopits
 - Poursuivre le développement de Coopits, notamment vers les fonctionnalités attendues par les utilisateurs pour qu'elle paraisse plus utile
- Évaluation offrant des pistes de réflexion mais à considérer avec précautions : (1) faible participation au questionnaire (91 utilisateurs) ; (2) faible expérience avec Coopits ; (3) application en phase de test.



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

DISTRACTION

DEMANDE ATTENTIONNELLE REQUISE PAR UNE APPLICATION DE REMONTÉES D'INFORMATIONS ROUTIÈRES CHEZ LES AGENTS DE LA ROUTE

L. Désiré ; R. Gritti
Cerema, Equipe PsyCAP



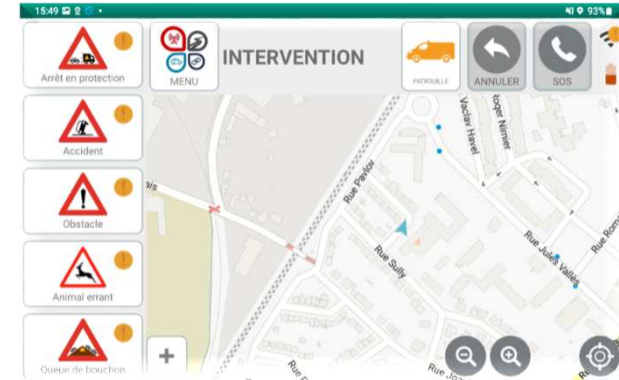
Introduction

Contexte

- Déploiement application remontées d'informations routières dans véhicules d'intervention des services d'exploitation de la route
-> alerter les usagers en temps réel
- Freins et leviers à l'acceptabilité *a priori* de l'application chez les agents d'exploitation de la route (projet SCOOP ; Chahir et al., 2019)
-> craintes d'une distraction de la conduite

Objectif de l'étude

- Evaluer la demande attentionnelle requise par les interactions avec l'application de remontées d'informations routières (application SCOOP) chez des agents des services d'exploitation de la route



Méthodologie (1/3)

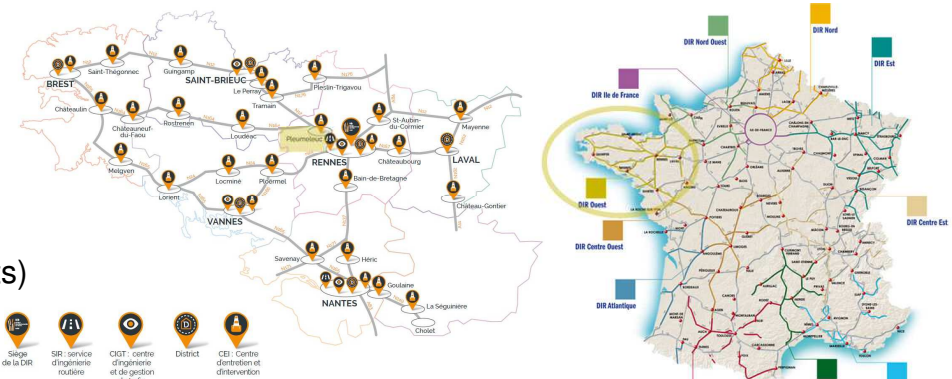
Principe de l'étude :

- Méthodologies d'évaluation de la demande attentionnelle des systèmes embarqués dans les véhicules (Strayer et al., 2019)
- Véhicule instrumenté sur route ouverte



Participants

- Employés de la Direction Interdépartementale des Routes Ouest (DIR Ouest)
- 20 participants recrutés (3 groupes professionnels différents)
-> expérience complète pour 18 participants



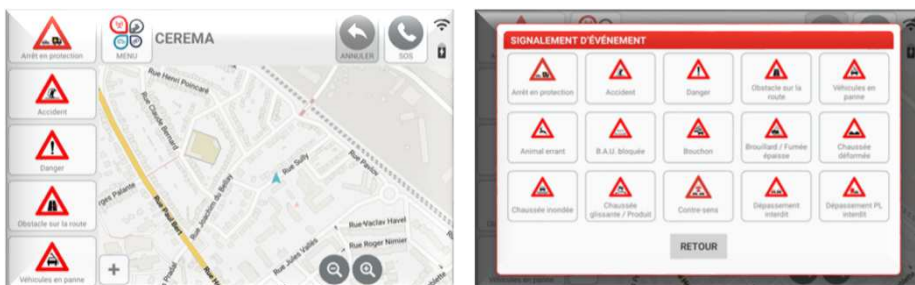
Strayer, D. L., Cooper, J. M., Goethe, R. M., McCarty, M. M., Getty, D. J., & Biondi, F. (2019). Assessing the visual and cognitive demands of in-vehicle information systems. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 4(1), 18. <https://doi.org/10.677kqg>

Méthodologie (2/3)

Comparaison de la demande attentionnelle de différentes tâches secondaires

• Tâches avec l'application SCOOOP

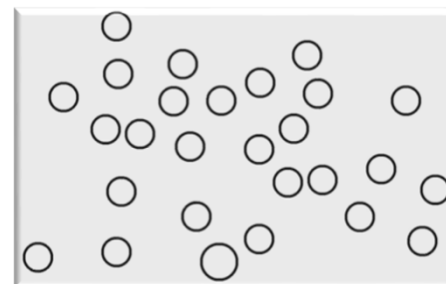
- Ecran 1 : 1 appui
- Ecran 2 - haut : 2 appuis
- Ecran 2 - bas : 1 appui, défilement et 1 appui



• Tâche avec la radio : tâche « acceptable »

• Tâches « artificielles » de référence

- Forte demande visuelle (Surrogate reference task)

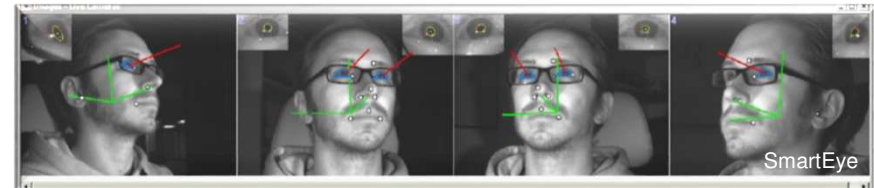


- Forte demande cognitive (2-back task)

Stimulus	5	3	7	0	2	...
Réponse	silence	silence	5	3	7	...

Méthodologie (3/3)

Calcul de 4 indices de la demande attentionnelle



- **Demande subjective** : charge de travail mental perçue (Reimer et al., 2013)
- **Durée de la tâche** : temps pour réaliser la tâche (The Observer, Noldus IT, The Netherlands)
- **Demande visuelle** : % de regard sur la route (oculomètre, SmartEye, Sweden)
- **Demande cognitive** : temps de réaction à un stimulus vibro-tactile (Red Scientific, USA)



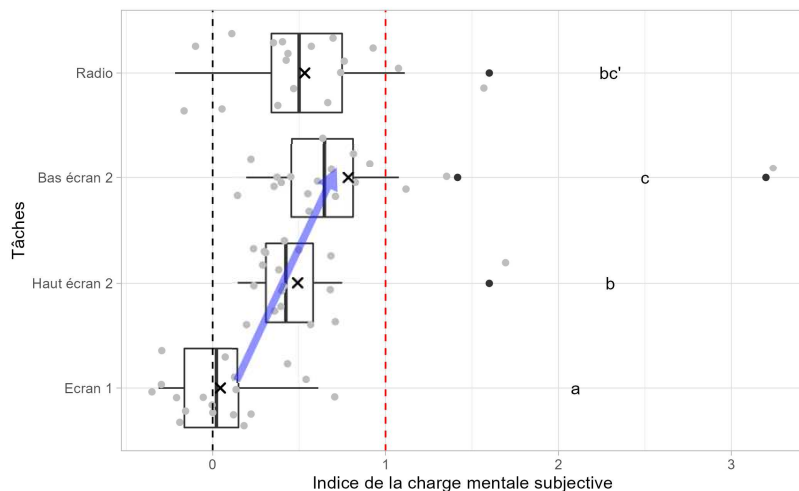
Analyse statistique :

- Comparaison de différents modèles mixtes (Tâche ; Groupe professionnel ; Tâche x Groupe professionnel)
- Modèle retenu : Effet de la Tâche (Ecran 1, Ecran 2 – haut, Ecran 2 – bas, Radio)

Résultats (1/2)

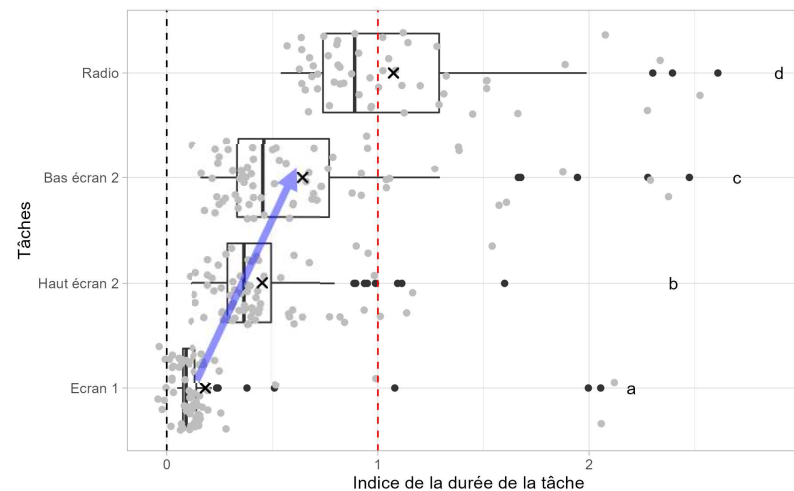
Demande subjective

(Task type : $F(3, 51) = 17.30, p < 0.001$)



Durée de la tâche

(Task type : $F(3, 241.25) = 70.74, p < 0.001$)

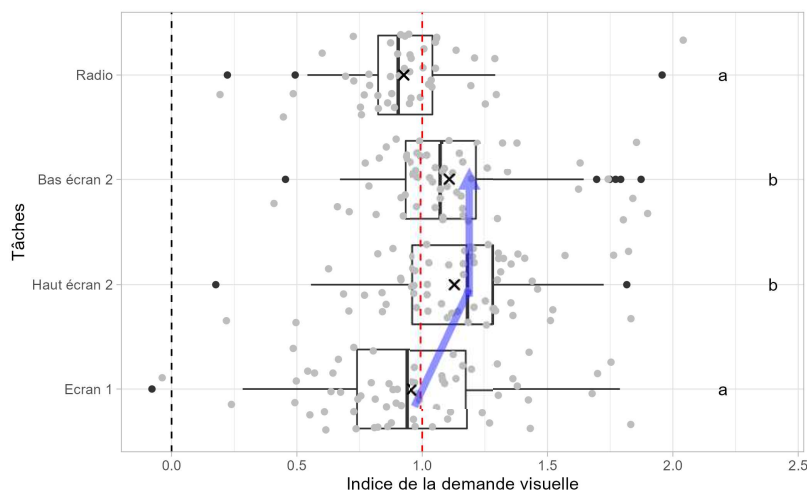


↗ de la demande subjective et de la durée de la tâche avec la complexité des interactions
... mais les scores restent en-dessous de ceux des tâches avec une forte demande

Résultats (2/2)

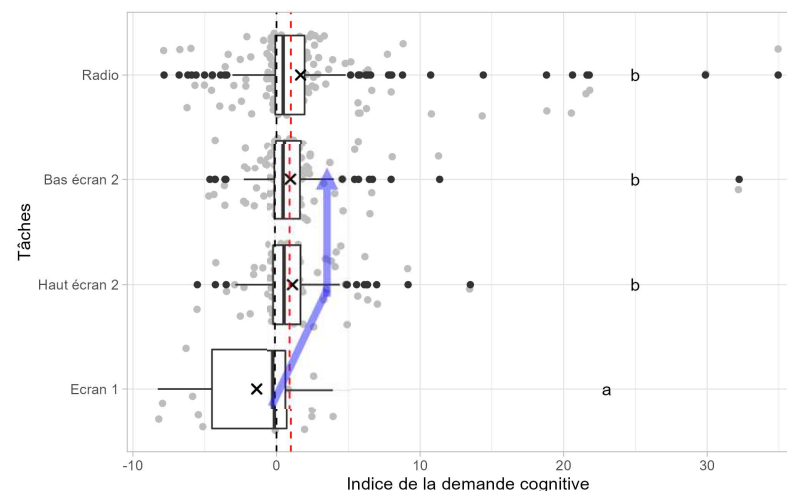
Demande visuelle

(Task type : $F(3, 213.79) = 9.55, p < 0.001$)



Demande cognitive

(Task type : $F(3, 372.55) = 8.93, p < 0.001$)



Demandes visuelle et cognitive plus élevées pour l'ensemble des interactions avec le 2^{ème} écran ... et au-dessus de celles des tâches avec une forte demande

Conclusion

Opportunité pour les agents des services d'exploitation de la route d'alerter en temps réel les usagers grâce à l'application SCOOP sans induire de distraction

- Possible à partir du 1^{er} écran
- Pose question pour le 2^{ème} écran

... différentes pistes d'amélioration envisageables pour diminuer la demande attentionnelle

- Formation des agents : meilleur connaissance de l'application ;
- Modification de l'interface : présentation des évènements, taille de la police, contraste



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



WEBINAIRE

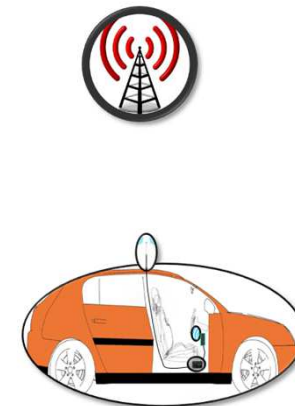
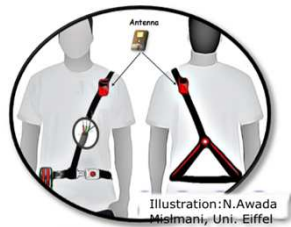
Évènement final C-ROADS – France
**Évaluation de l'exposition aux ondes
électromagnétiques**



Divitha SEETHARAMDOO, Narimane Awada MISLMANI, Christophe ROSINSKI
(COSYS/LEOST - Université Gustave Eiffel)

Contexte

- ❖ **Cas d'usage : Agent en intervention sur l'autoroute équipé d'un système 802.11p**
 - ❖ Prise en compte de l'exposition des travailleurs aux ondes électromagnétiques due à ce système porté à proximité du corps



Le cadre réglementaire

Objectif

- ❖ Définir les valeurs limites afin de prévenir des risques biophysiques directs et les effets indirects connus

Recommandation 1999/519/CE du Conseil Européen sur la limitation du niveau d'exposition du public

- ❖ Basée sur les recommandations de l'ICNIRP (International commission on non-ionizing radiation protection)
- ❖ Recommandation adoptée en France – Décret 2002-77

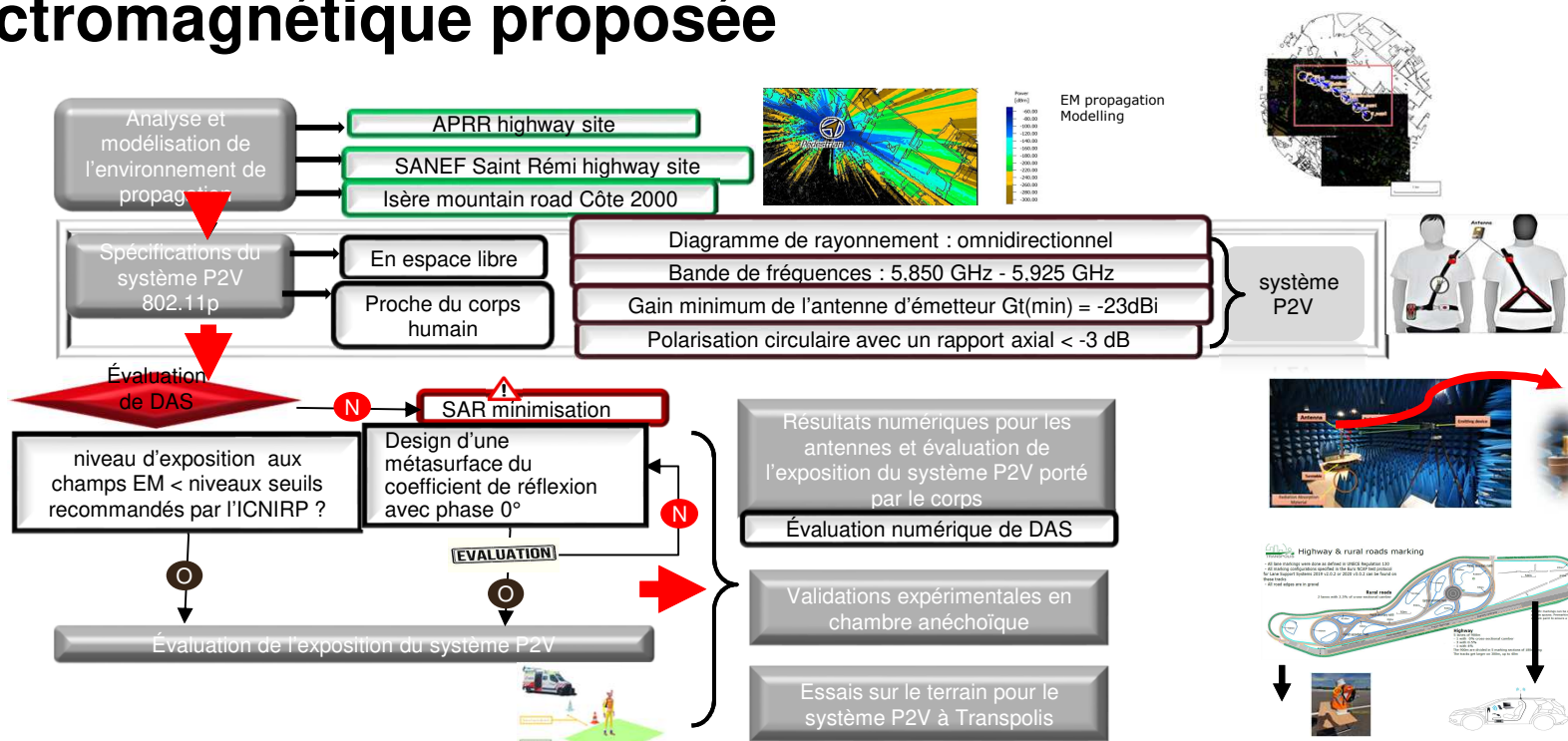
Directive Européenne 2013/35/CE du Conseil Européen sur la limitation du niveau d'exposition des travailleurs

- ❖ Recommandation adoptée en France - Décret 2016-1074 avec entrée en vigueur au 1er janvier 2017.

IEEE/IEC 62704-1-2017(standard)

- ❖ Méthode numérique pour déterminer le débit d'absorption spécifique (DAS) dans le corps humain à partir d'appareils de communication sans fil, 30 MHz - 6 GHz.

Méthodologie de gestion «by design» de l'exposition électromagnétique proposée



Spécifications du système P2V 802.11p

Objectif du système P2V

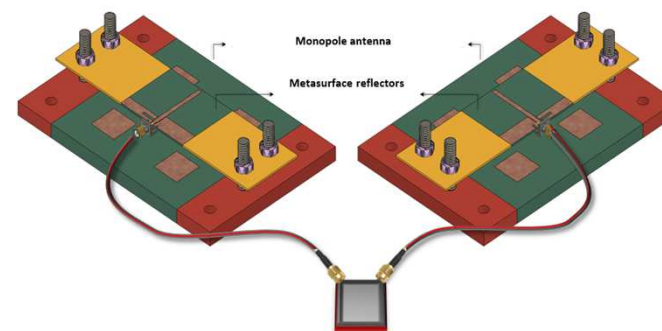
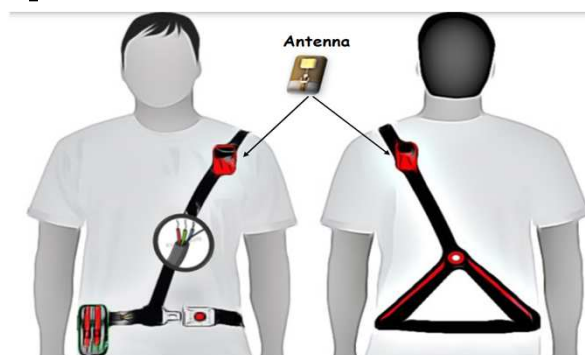
- ❖ Sécuriser le travailleur routier

Exigences

- ❖ La distance de diffusion minimale du dispositif doit être de 300 m pour être efficace même dans des conditions météorologiques défavorables sur l'autoroute (compte tenu du temps de réaction à une vitesse de 130 km/h)

Spécifications du système d'antenne

- ❖ Prise en compte des exigences de distance de diffusion minimale pour le gain, l'efficacité,...

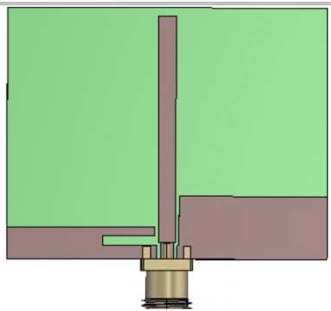


Antenne du système P2V

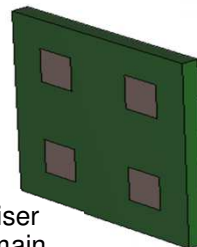
- ❖ Diagramme de rayonnement : omnidirectionnel
- ❖ Polarisation circulaire avec un rapport axial < -3 dB
- ❖ Bande de fréquences : 5,850 GHz - 5,925 GHz
- ❖ Gain minimum de l'antenne d'émetteur $G_t(\min) = -23\text{dBi}$

Valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) liées au stress thermique du corps entier exprimé en DAS moyens dans le corps :
0,4 W/kg

Conception de l'antenne

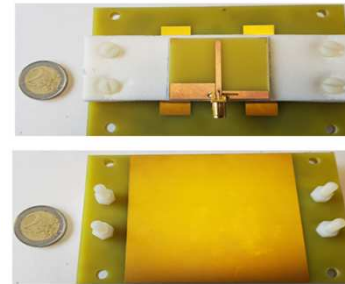


Métasurface du coefficient de réflexion avec phase 0°



Métasurface pour minimiser l'exposition du corps humain aux champs électromagnétiques (DAS)

Prototype



Dispositif P2V intégré



Résultats du système P2V conçu et testé

Performance de l'antenne

Adaptation simulée, validée par une mesure expérimentale avec $S_{11} < -10$ dB

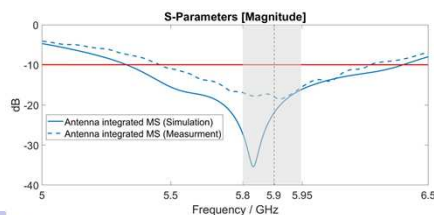
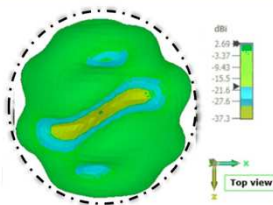
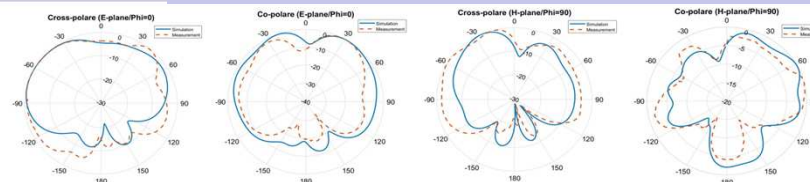


Diagramme de rayonnement en 3D des antennes dos à dos : omnidirectionnelle



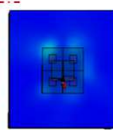
Les résultats de la simulation sont en accord avec les mesures expérimentales en plan E et en plan H à 5,9 GHz.



Résultats d'exposition et essais à transpolis

Taux d'absorption spécifique (DAS) < 0.4 W/kg

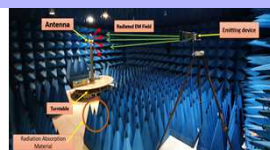
La valeur DAS maximale de 0,193 W/kg montre qu'elle est bien en deçà des limites des normes de sécurité de l'ICNIRP et de la FCC.



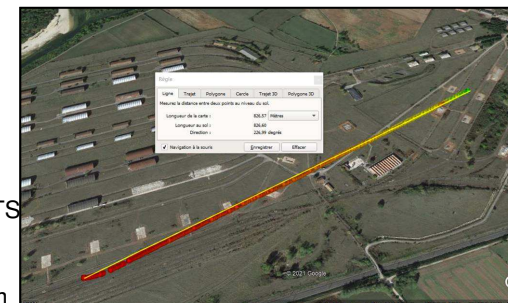
Transpolis



Chambre anéchoïque



- ❖ Véhicules APRR équipés C-ITS
- ❖ Distance de réception maximale atteinte : 860 m
- ❖ Spécification de départ : 300 m



Conclusion

- ❖ **Evaluation liée au cas d'usage : agent sur la route**
 - ❖ Système de communication IEEE 802.11p porté

- ❖ **Méthodologie d'évaluation "by design" en plusieurs étapes**
 - ❖ Modéliser électromagnétique avec prise en compte de site pilote
 - ❖ Spécifier le système d'antenne pour le dispositif de communication
 - ❖ Conception, fabrication et évaluation des performances du système d'antenne
 - ❖ Evaluation de l'exposition due au système de communication intégrant cette antenne

- ❖ **Evaluation en deux parties**
 - ❖ Fonctionnelle
Adaptation de l'antenne dans la bande ITS, Diagramme de rayonnement omnidirectionnel et un bon accord entre la modélisation et l'expérimentation

 - ❖ Exposition aux ondes :
Début d'absorption du système porté Débit d'absorption spécifique (DAS) = $0.193 \text{ W/kg} < 0,4 \text{ W/kg}$ (Seuil limite normalisé pour un dispositif porté au niveau du tronc)

- ❖ **Suite...**
 - ❖ Passer de la preuve de concept à un dispositif P2V (miniaturisation, intégration des antennes,...)



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



WEBINAIRE

Événement final C-ROADS – France
Évaluation d'impact sur le trafic
et l'environnement en France

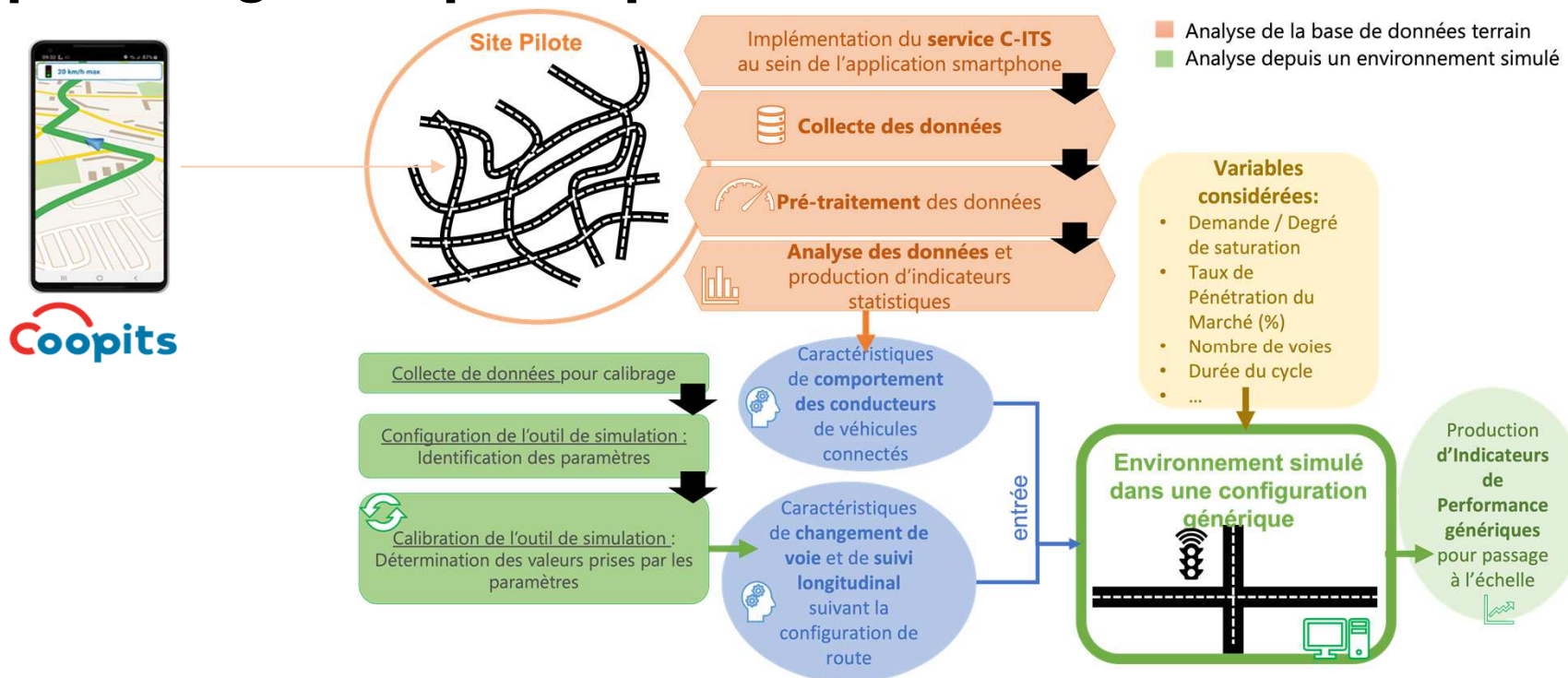
Présentateur : P.-A. Laharotte (LICIT-ECO7 - Université Gustave Eiffel/ENTPE)



Missions du Groupe de Travail

- + Evaluation de l'impact de Cas d'Usage au regard de :
 - + **L'efficacité du trafic**
 - + Exemples d'Indicateurs de Performance
 - + Temps de Parcours (Total / Moyen) / Quantité d'arrêts (Congestion) / Ecart-Type des vitesses (Homogénéité du trafic)
 - + **Les émissions de polluants**
 - + Exemples d'Indicateurs de Performance
 - + CO₂ / NO_x / Consommation de carburant
- + Présentation de l'étude de deux cas d'usages :
 - + **IVS-DSLI:**
 - + Transmission d'une instruction de Régulation Dynamique des Vitesses (RDV) aux seuls Véhicules Connectés
 - + **SI-GLOSA:** Green Light Optimal Speed Advisory
 - + Transmission d'une consigne de vitesse à l'approche de Feux Tricolores Connectés. L'objectif est de réduire la quantité d'arrêts à l'intersection.

Approche générique implémentée



Principaux résultats pour RDV

+ La **référence terrain** est évaluée sur l'Autoroute A63, dans le sud de Bordeaux. Cette dernière est équipée d'un algorithme de Régulation Dynamique des Vitesses mis à œuvre à partir de Panneaux à Messages Variables.

+ Le **jumeau numérique** (en micro-simulation) met en évidence que le taux de réponse des usagers aux PMV est de l'ordre de [60%; 100%].

+ Des **analyses plus poussées** sont menées en simulation pour mesurer l'impact des Véhicules Connectés et de l'agencement du réseau de télécommunication sur la performance de la RDV. Sont pris en considération, notamment :

+ Le Taux de Pénétration du Marché des Véhicules Connectés :

+ Même à de faibles Taux de Pénétration (dès 10%), la RDV appliquée est **extrêmement efficace** : un gain minimum de +25km/h sur la vitesse moyenne dès 10% de Pénétration du Marché sur une autoroute (2*2voies, limitée à 120 km/h).

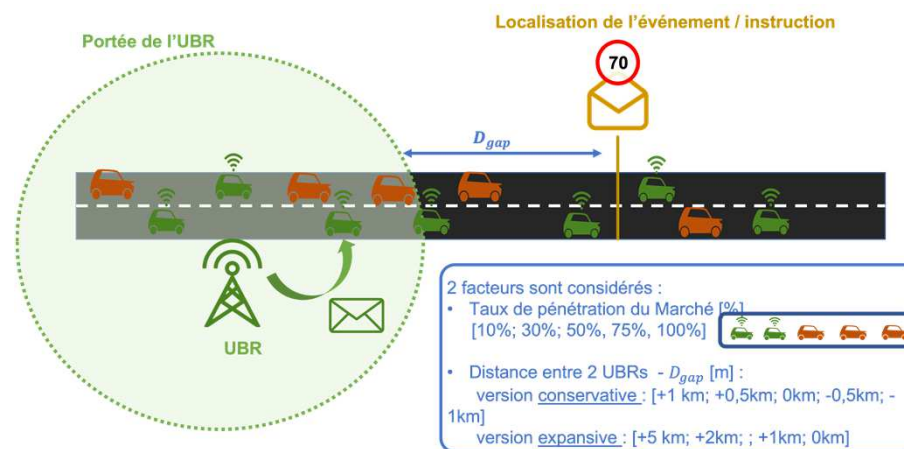
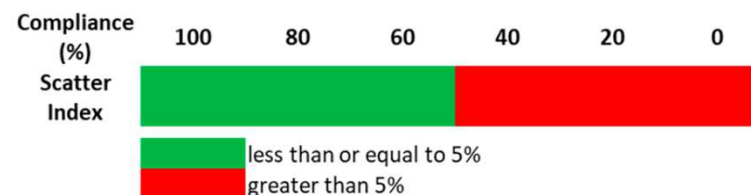
+ Un Taux de Pénétration de 30% de CVs est suffisant pour influencer l'intégralité du flux de trafic et s'approcher des gains maximaux.

+ le maillage et la couverture du réseau de télécommunication :

+ Fournir une instruction de vitesse anticipée **jusqu'à 500m en amont** de l'événement est **plus efficace** qu'en aval ou trop en amont (**≥1000m**), sans quoi les CVs sont doublés par les autres véhicules

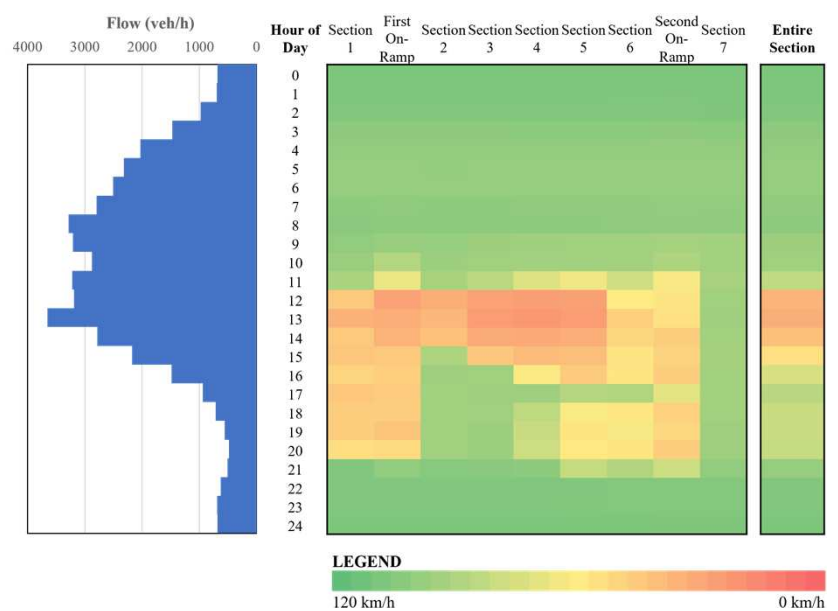
+ Permettre aux Unités de Bord de Route (UBR) de **fournir des informations hors de leur zone de portée** permet une application plus fine de la RDV.

+ Le **délai de mise à jour de l'information RDV**, dû à un maillage lâche du réseau de télécommunication, n'affecte pas significativement l'efficacité du trafic pour une distance entre Unités de Bords de Route (UBR) compris entre **0km et 5km**.



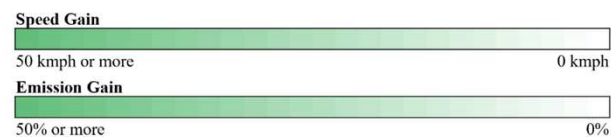
Principaux résultats pour RDV

Bénéfices en considérant un profil de demande réaliste



Situation de référence

Hour of Day	Speed					CO ₂					NO _x							
	VMS	100%	75%	50%	30%	10%	VMS	100%	75%	50%	30%	10%	VMS	100%	75%	50%	30%	10%
0																		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		



Principaux résultats pour le GLOSA

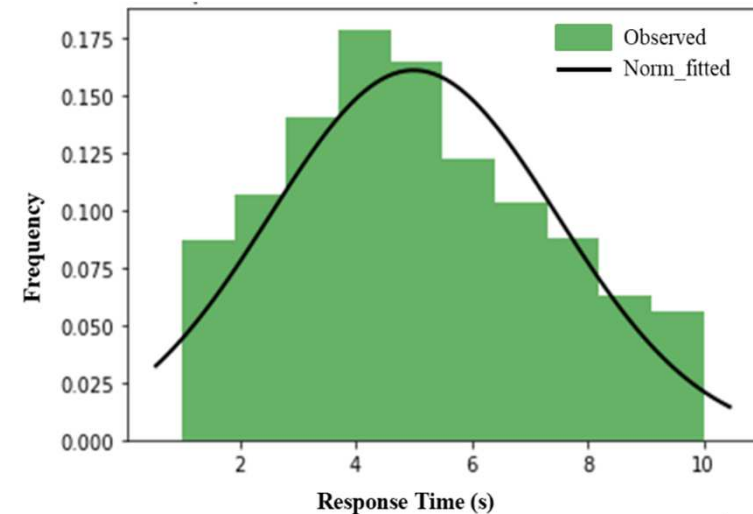
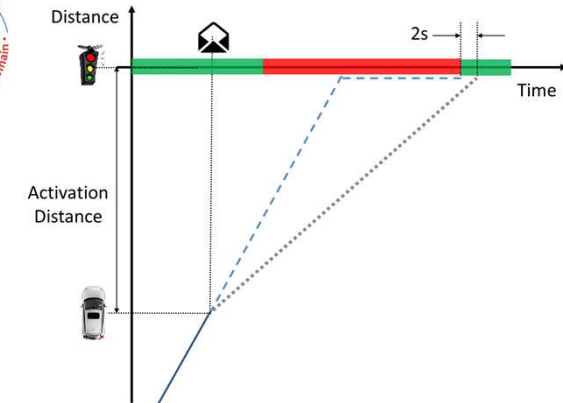
+ A partir des **analyses menées sur le terrain**, il est recommandé de :

+ appliquer le GLOSA avec de **courtes distances d'activation** (entre 100m et 200m) pour s'assurer un **taux de réponse plus élevé** et une réponse plus rapide et **plus forte** (décélération plus forte).

+ De **grandes différences de vitesses** entre la vitesse courante et la vitesse recommandée ont un **impact négatif sur le suivi de la vitesse recommandée**, mais on observe des **réponses plus fortes et rapides**. Le **meilleur taux de réponse** est obtenu pour une différence de vitesses d'environ **15 km/h**.

+ Le **taux moyen de réponse** des conducteurs équipés C-ITS est de **70%**.

+ Le **temps de réponse moyen** des conducteurs à l'instruction de vitesse est de l'ordre de **5s**, avant qu'un changement significatif de trajectoire ne soit observé.



Principaux résultats pour le GLOSA

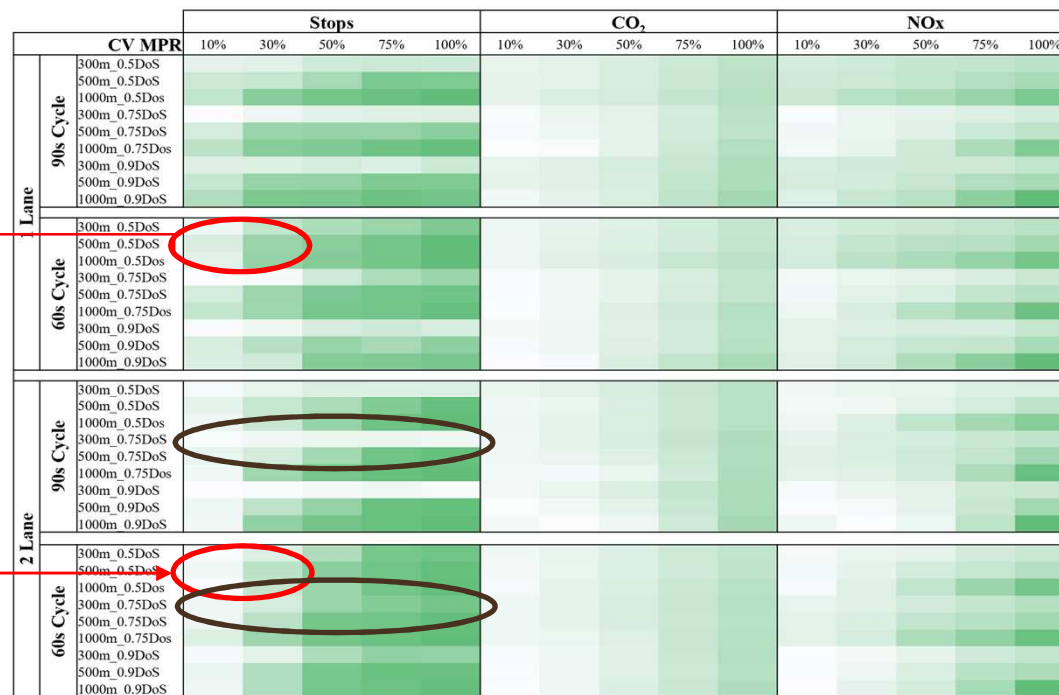
+ Au regard de l'**expérimentation en environnement simulé**, il est recommandé d'appliquer l'algorithme actuel du GLOSA :

+ lorsque la **densité de trafic est moyenne** (~50%) en vue d'éviter l'impact des remontées de queues de bouchon sur la pertinence de la vitesse recommandée.

+ sur des **configurations de route à 1 seule voie** pour éviter les dépassements par les autres véhicules du flux

+ sur de **longues distances d'activation** (ie longs segments de route) si la **durée du cycle de feu est longue**.

Impact de la durée du cycle de voies
Gain plus faible dans une configuration à 2 voies



Gain

100%

0%
119

Principales conclusions et perspectives


- + Dans un contexte **autoroutier ou péri-urbain** :
 - + La **comparaison des technologies C-ITS aux autres technologies** (ex: Panneaux à Messages Variable) montre que des performances équivalentes sont obtenues dès que **30% du flux de trafic** est composé de Véhicules Connectés. En conditions de trafic dense, 10% suffit pour influencer significativement la vitesse.
 - + Le **maillage du réseau d'Unités de Bord de Route (UBR)** a un impact sur la performance globale du réseau, notamment en cas d'application de Régulation Dynamique des Vitesses.
 - + En configuration V2I, les UBRs sont susceptibles de **transmettre des messages non critiques** (ex: instruction de vitesse) en **dehors de leur zone de portée** sans conséquence majeure pour l'implémentation de la stratégie de régulation (testé jusqu'à 5 km entre 2 antennes).
 - + Il est recommandé d'exploiter les UBR **pour transmettre les instructions et messages légèrement en amont** de l'événement (**environ 500m**), mais sans atteindre 1km pour éviter des effets de bords (dépassements par les autres véhicules).
- + Dans un contexte **urbain** :
 - + Le **taux d'acceptation** des recommandations de vitesse avoisine **70%**.
 - + Le **temps moyen de réponse** entre l'apparition du message sur l'Interface Homme-Machine et le changement significatif de trajectoire est **d'environ 5s**. Ce délai de décélération affecte la performance du système et devrait être **intégré lors de l'estimation de la vitesse** recommandée.
 - + De **meilleurs taux de réponse et des réponses plus fortes et rapides** sont observées lorsque le message est diffusé à une distance comprise entre **200m et 100m** en amont de l'événement. Néanmoins, les **gains** (quantité d'arrêts, émissions de polluants) sont généralement **plus élevés** lorsque la **distance d'activation est plus longue**, bien que cela dépende de la durée du cycle de feux.
 - + Les **gains observés dépendent fortement de la densité de trafic**, mais surtout de l'algorithme implémenté. L'algorithme actuel du GLOSA n'intègre pas l'estimation des queues de bouchons, mais seulement un délai de redémarrage fixé à 2s. En conséquence, les gains sont plus importants pour des situations moyennes de trafic que pour des situations congestionnées. Des implémentations de la littérature existent et permettent de compenser cet effet.



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

WEBINAIRE

Etude comportementale des cas d'usages
passages à niveau 



Co-financed by the European Union
Connecting Europe Facility



Contexte de la recherche

+Problématique:

L'accidentologie aux passages à niveau représente en moyenne entre 100 à 150 collisions et entre 25 à 35 tués par an.

Ces accidents sont dus à 99% à du non respect du code de la route volontaire ou involontaire (infraction, distraction, erreur de conduite)

+Hypothèse:

Comme les systèmes de transports intelligents coopératifs améliorent la sécurité routière, les C ITS peuvent améliorer la sécurité aux passages à niveau

L'étude a été réalisé de Avril à Mai 2019 sur un panel de 25 sujets

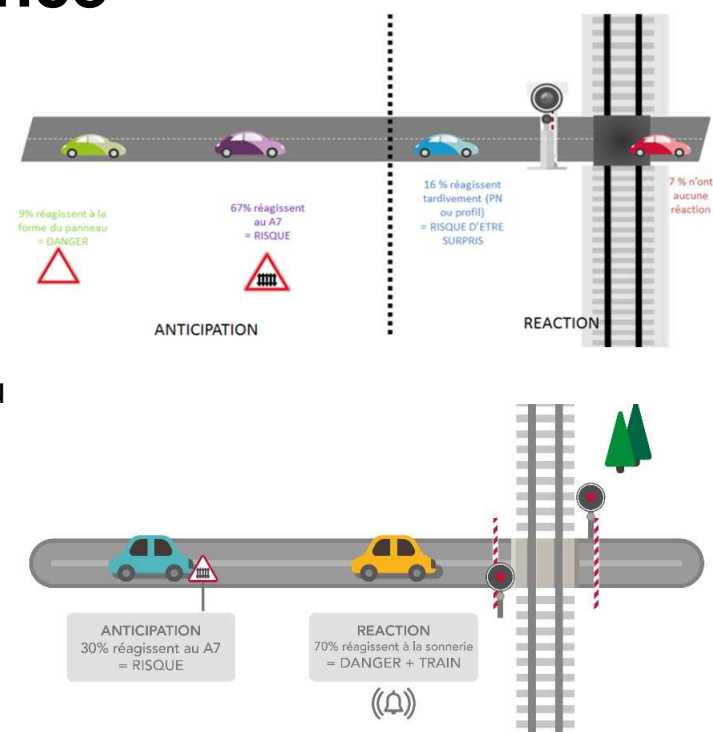
Simulateur et situations d'expérimentation

- + Simulateur de conduite dynamique, véhicule (Renault Twingo) monté sur une plateforme. Image projetée sur un écran cylindrique offrant un champ de vision de 150°
- + Le parcours se compose de:
 - ✓ 3 situations dites de références (basées sur des infrastructures actuelles) avec des PN ouvert ou fermé
 - ✓ 6 situations avec des PN « connectés » émettant des messages
- + Durée : 20 à 30 minutes pour la simulation et 40 à 60 minutes pour les entretiens



Les résultats: situations de référence

- + Au PN ouvert et PN fermé, nous observons 2 types de comportements :
- ✓ Des sujets en anticipation grâce au panneau A7 ou balises J10 et adaptent leur vitesse pour se préparer à un arrêt éventuel
- ✓ Des sujets en réaction, attente du déclenchement du feu et/ou à la descente des barrières pour comprendre qu'ils devront s'arrêter
- + Les sujets qui n'anticipent pas pourraient se trouver en difficulté en cas de déclenchement du PN avec une vitesse qui ne leur permet pas de s'arrêter en sécurité



Résultats: PN fermé message « PN fermé à x mètres »

- + 2 messages ont été testés avec des pictogrammes différents (R24 et panneau stop)
- + En moyenne la compréhension pour ces 2 situations:
 - ✓ 63% des sujets anticipent grâce au texte du message
 - ✓ 15% des sujets anticipent grâce au bip ou message
 - ✓ 6% des sujets ne comprennent pas le message
 - ✓ 8% des sujets ne prennent pas en compte l'information
 - ✓ 8% des sujets sont réfractaires
- + Sur la situation illustrée (ci contre) 92% des sujets anticipent la fermeture du PN par des modalités différentes (bip, message ou bip + message).

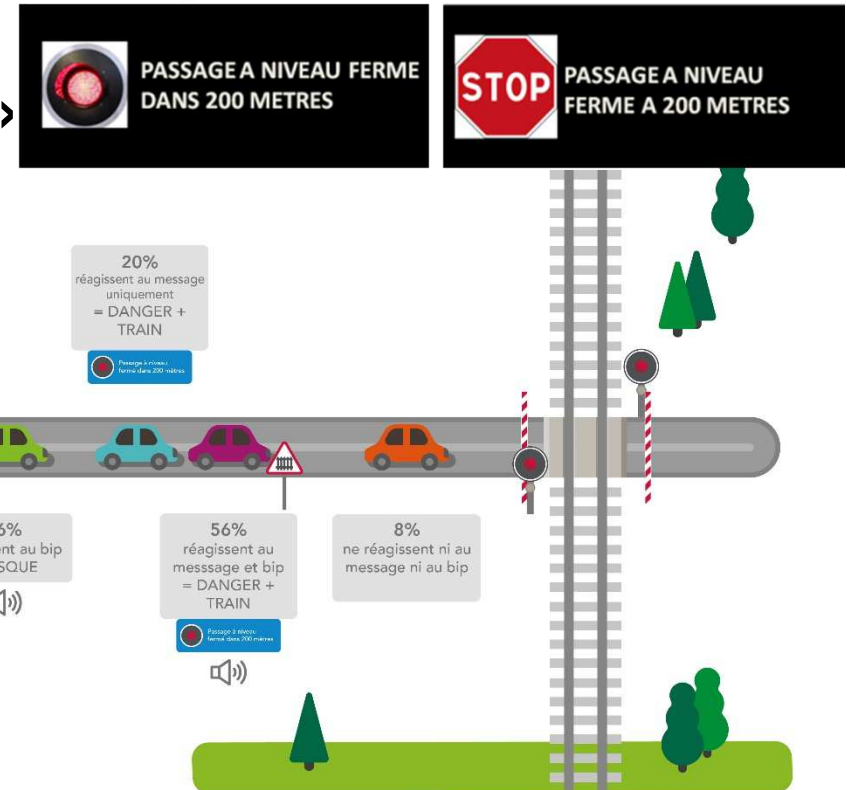


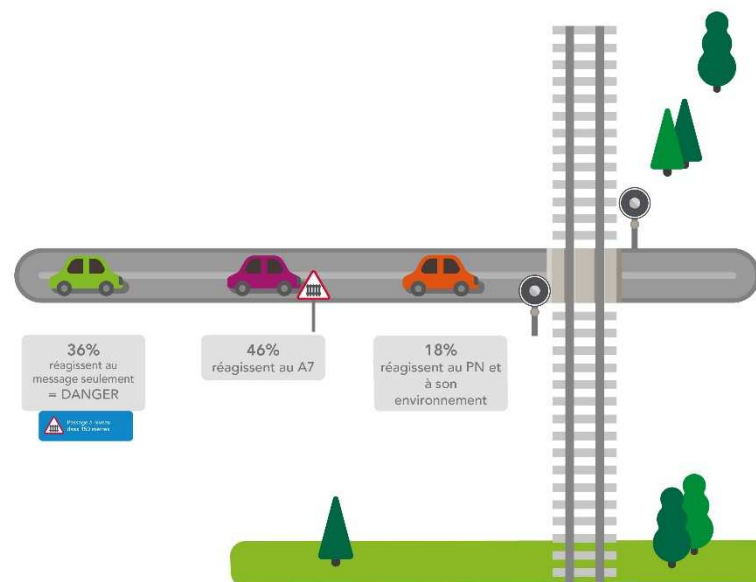
Figure illustrant la situation du message PN fermé avec pictogramme R24

Résultats: situation PN ouvert message « PN à xx mètres »

+ Nous observons que :

- ✓ 36% des sujets réagissent au message
- ✓ 46% des sujets réagissent au A7
- ✓ 18% des sujets réagissent au PN (profil, PN ouvert)

+ Ce type de message est complémentaire du panneau A7 et permet d'anticiper l'approche.



Résultats: situation d'absence de message

+ Nous observons que :

- ✓ 61% des sujets abordent le PN comme une approche classique en ayant observé ou non l'absence de message
- ✓ 17% pensent que le PN est ouvert

+ Indiquer les PN fermés, implique que certains conducteurs pensent que l'absence de message signifie passage à niveau ouvert.



Résultats: situation anormale

« Danger! Un train peut survenir à tout moment »

+Le message alerte visiblement les conducteurs même si les niveaux de compréhension sont différents

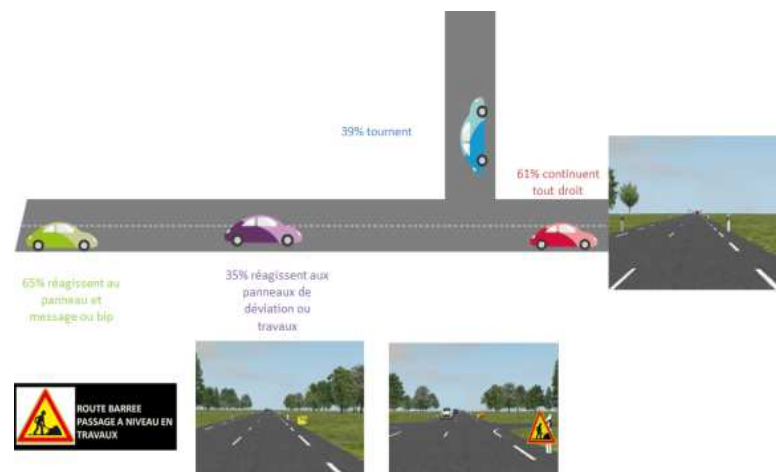
+Tous abordent le PN en imaginant un danger, le plus souvent le passage d'un train, ce qui est positif.



- 26% sujets n'ont pas vu le message
- 74% sujets ont lu le message dont
 - 59% imaginent qu'un train va arriver
 - 23% imaginent un dysfonctionnement
 - 18% ne comprennent pas la situation/le message et réagissent au visuel du PN

Résultats: situation de travaux message « Route barrée PN en travaux »

- + Nous observons que :
 - ✓ 15 sujets ont vu le message
 - 80% ont compris qu'il fallait qu'ils tournent à gauche pour prendre la déviation,
 - les autres ont imaginé des travaux proche du PN mais qui ne les empêchaient pas de le franchir.
 - ✓ 8 sujets n'ont pas vu le message
- + Dans la majorité le message conforte les sujets dans leur compréhension de la situation



Conclusions

- +8% des sujets sont réfractaires aux dispositifs aux écrans (GPS, application smartphone...)
- +Sans équivoque, à l'exemple de « passage à niveau fermé », associés à un signal sonore, les messages peuvent entraîner un ralentissement précoce jusqu'à 92% des sujets pour l'une des situations.
- +Laissant place au doute, les messages doivent être prolongés par la réflexion et ont des résultats variables, en relation avec les capacités des sujets à anticiper. Ils évitent cependant le phénomène de distraction et sont complémentaires du panneau A7 (annonce du PN).
- +Les résultats sont à prendre avec précaution car nous n'avons pas pu évaluer la charge cognitive des messages PN parmi un parcours avec une multitude de messages ITS. Ce sujet a été étudié dans une nouvelle étude réalisée en 2021



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

RESPIRATION - VIDÉO DE PRESENTATION DES TRAVAUX DE LA SNCF SUR LES C-ITS



Co-financed by the European Union
Connecting Europe Facility





**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

MISE EN PRODUCTION

Marie-Christine Esposito

*Cheffe du bureau information routière, systèmes d'information et
C-ITS*

*Coordinatrice projets C-Roads France et InDiD, présidente de la
C-Roads platform*



Co-financed by the European Union

Connecting Europe Facility



1. Rappels : les projets de déploiement pilote en France, les niveaux de mise en production

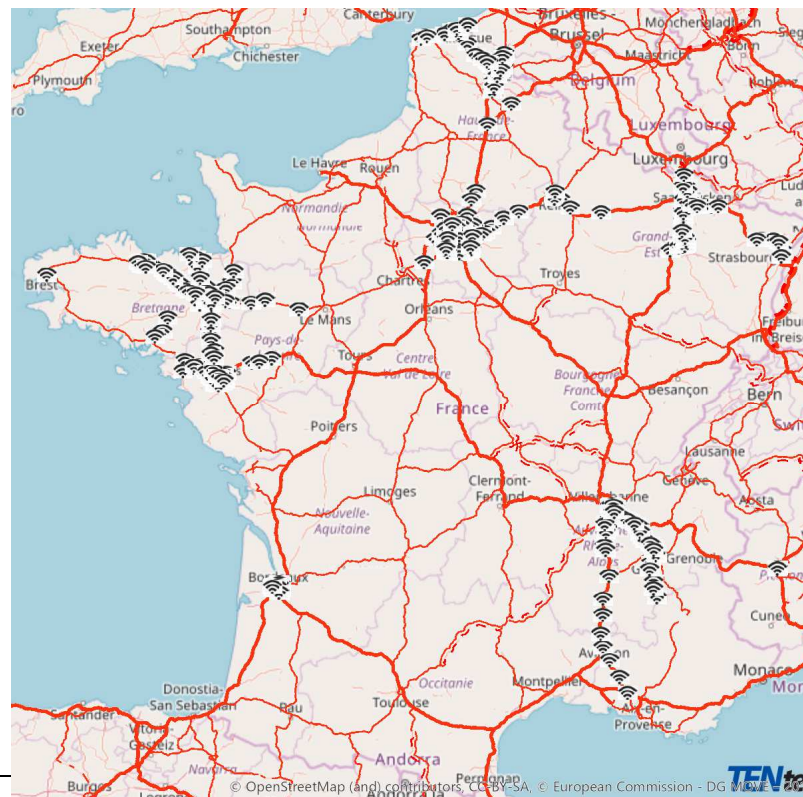
Enjeux des C-ITS

- Améliorer la **sécurité des usagers et des agents**
- **Mieux gérer les flux et réduire les congestions routières**
- Optimiser l'**information routière**
- Mieux **connecter les réseaux gérés par les différents opérateurs**, y compris en **multimodal**
- Développer de **nouveaux services aux usagers**
- Déployer une infrastructure routière en adéquation avec les **besoins technologiques des véhicules connectés et autonomes**

Le déploiement du réseau STI-C en France

Déploiements réalisés dans le cadre des projets financés à 50% par la CE

- Près d'un demi-millier de bord de route
- Quelques centaines d'unités embarquées véhicule
- Le tout couvrant à fin 2023 environ 5000 km de routes en France



Les principaux enseignements des déploiements pilotes

- **Nécessité de mettre en place les services pour bénéficier des gains en termes de sécurité**
- **La confrontation à l'opérationnel prend du temps et au plus tôt cela est fait, au mieux c'est**
- **L'harmonisation entre acteurs est clé**
- **La confiance entre acteurs est clé**
- **Nécessité d'un processus de validation important pour assurer cette confiance**

Enjeux de la mise en production

- Réseau déployé en France : volonté des gestionnaires routiers d'utiliser les stations encore en exploitation et maintenance
- Se confronter au réel à grande échelle
- Identifier les derniers points bloquants à un déploiement complet

Les niveaux de mise en production

▪ Niveau Pré-L1 :

- Objectif de mise en production pour échanger avec les véhicules connectés actuellement en circulation dans le cadre d'accords bilatéraux si nécessaire
 - Mettre en opération les UBR installées dans le cadre des projets de manière pérenne afin qu'elles fournissent du service à des usagers réels
 - Mettre en opération la chaîne cellulaire au niveau national
- Définition du concept de sécurité
 - Identifier le niveau de production que les acteurs savent atteindre à ce jour

▪ Niveau 1 - L1 :

- Objectif de conformité au document annexe du CPOC défini dans le cadre du GT européen de la commission européenne
- Quelques exceptions aux politiques de certification et de sécurité européennes sur les stations et la PKI
- Rester sur un niveau réaliste à ce stade en termes de mise en production
- Si tout se passe bien, le niveau pré-L1 sera le même que le niveau L1

▪ Niveau 2 - L2 :

- Objectif de conformité complète aux politiques de certification et de sécurité européennes
- Pour les gestionnaires routiers, pas de phase de transition

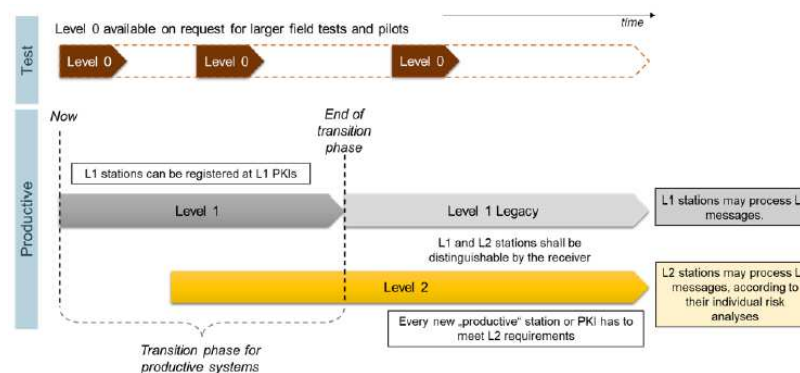


Figure 8 – Overview and timeline of ECTL levels



2. Mise en production pré-L1

Actions identifiées, en cours de réalisation

- Consolider le sujet des responsabilités juridiques
- Finaliser les analyses d'impact sur la protection des données pour chaque type d'équipement
- Vérifier la conformité avec le contrat d'interface de sécurité et définir un niveau pré-L1 acceptable mais atteignable
- Finaliser la définition du processus de mise en production
 - À l'échelle d'un équipement
 - A l'échelle d'un site sur chaque chaîne (d'un SAGT à une UBR ou d'un SAGT à Coopits)
- Poursuivre l'analyse de la faisabilité de la mise en production pour chaque site, pour chaque sens d'information et par cas d'usage
- Définir les niveaux de service à assurer (en termes de disponibilité, de supervision, de maintenance, de perte de messages, etc.) et les mettre en œuvre
- Fiabiliser les éléments structurants des deux chaînes : SAGT, PFro



4. Mise en production L1

Actions identifiées, en cours de réalisation

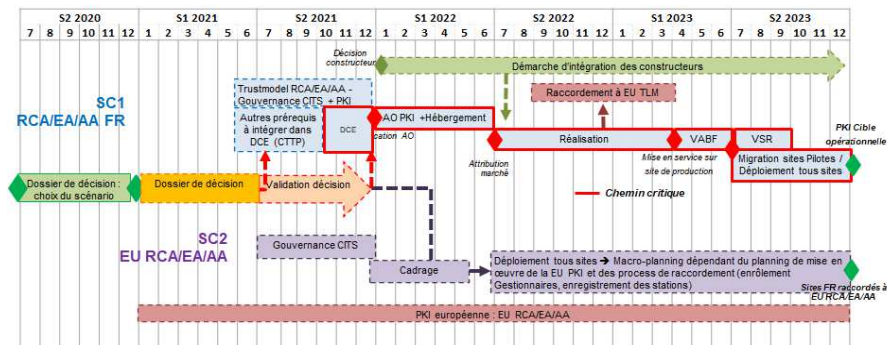
- Analyse détaillée du document européen, avec les fournisseurs français et vérification de la faisabilité
- Réalisation des audits, des tests de pénétration nécessaires
- Vérification de la conformité complète aux spécifications de la C-Roads platform release 2.0 via la réalisation de tests croisés européens



5. Mise en production L2

Actions identifiées, en cours de réalisation/préparation

- Etude sur l'infrastructure à gestion de clés française
 - Objectif : avoir ou se raccrocher à une PKI conforme à la politique de certification européenne d'ici fin 2023
 - Première étape : définition d'un rétroplanning
 - Deuxième étape : choix entre PKI française ou PKI européenne
 - Concertation avec les acteurs français potentiellement concernés : gestionnaires d'infrastructure (routiers, ferroviaire), constructeurs automobiles, opérateurs de transport public, collectivités, ministère de l'intérieur, fournisseurs de stations, etc.
 - Troisième étape : lancement d'un appel d'offres si choix français confirmé



Actions identifiées, en cours de réalisation/préparation

- Définition d'une gouvernance française au-delà des projets de déploiement pilote, accompagnant cette PKI
 - Gouvernance stratégique
 - Gouvernance technique

- Travail sur l'homologation des systèmes, pour aller au-delà des processus de validation mis en place dans le cadre des projets
 - Notamment, participation aux travaux sur le « protection profile » de la C-Roads platform

6. Conclusion

- Les gestionnaires routiers en France ne souhaitent plus attendre pour mettre en œuvre et fournir du service aux usagers, avec les limites qu'on connaît.
- En attendant qu'il y ait un déploiement plus large de véhicules connectés, les services continuent à se développer sur application smartphone pour que l'architecture mise en place soit utilisée
- Le travail reste important pour définir le cadre de cette mise en production au-delà des déploiements pilotes réalisés dans le cadre des projets européens

Industrialisation et déploiement des C-ITS

Table ronde

Webinaire C-ITS

8 mars 2022

Déroulé

- **Enjeux en jeu**
 - Atouts et contraintes attendus de l'industrialisation et du déploiement des C-ITS
 - Attentes vis-à-vis du rôles des différents acteurs
- **Participants**
 - Introduction (DGITM)
 - Gestionnaires routiers
 - Département de l'Isère (Jean-Christophe MAISONOBE)
 - Société des autoroutes Paris Rhin Rhône (Pascal PHILIP)
 - Vinci Autoroutes (Laurent BESSOU)
 - Constructeurs
 - Renault (Frédéric JOLY)
 - Stellantis (Vincent ABADIE / Saleh BENSATOR)
 - Ferroviaire
 - SNCF (Luc LAROCHE)
 - EPSF (Établissement public de sécurité ferroviaire) (Laurent CEBULSKI)

Industrialisation et déploiement des C-ITS

Introduction

Xavier DELACHE

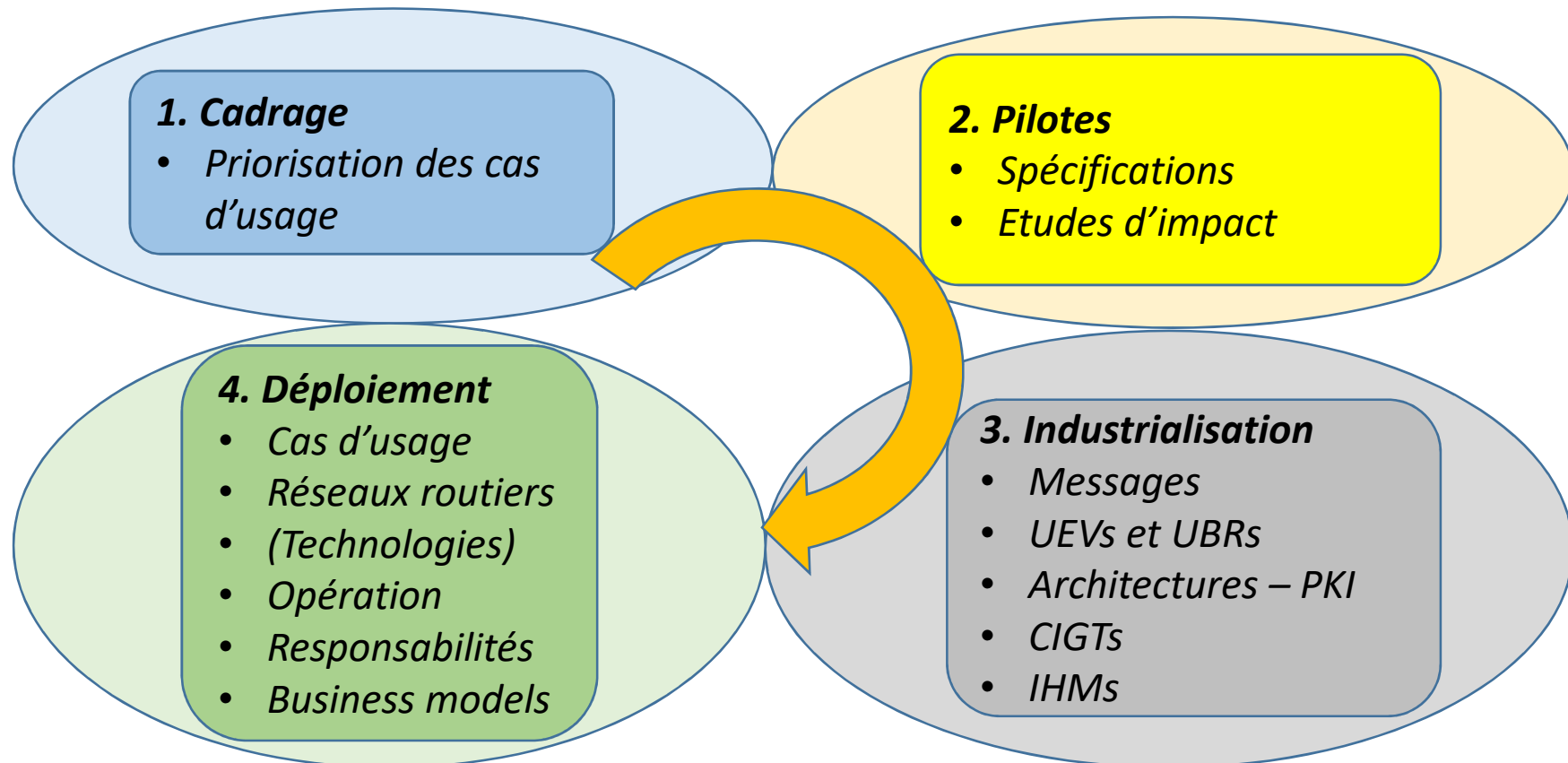
Département transition des usages et digitalisation,

Direction des mobilités routières

Webinaire C-ITS

8 mars 2022

de l'initialisation au déploiement



Cas d'usages C-ITS : retour sur la priorisation dans une perspective UE

Macro-use-case or bundle	Safety	Travel time	Envir.	Motorway	Inter-urban	Urban
Road works (incl. maintenance)						
Weather conditions (incl. slippery)						
Stationnary / slow / breakdown / accidented vehicles (incl. end of queue) or objects						
Intersection, crossing & traffic light management						
Rail level crossing management						
Vulnerable road users						
Parking availability (incl. EV charge)						
Modal transfert management (incl. P&R)						
In-vehicle speed limits signage						
Traffic and access regulations (incl. low emission zones, delivery, bridges, tunnels, managed lanes, overtaking bans)						
Enforcement / priority vehicles or agents						

Cas d'usage C-ITS : les priorités hors zone UE

- Corée
 - Information de bus
 - Paiement aux péages
 - Gestion de trafic avancée
 - Feux tricolores connectés
 - Respect du code de la route
 - Information concernant les parkings
- Japon
 - Paiement aux péages
 - Parking
- US (pilotes du DOT)
 - Respect de la vitesse limite (dont zones de travaux et les virages)
 - Alerte de collision frontale
 - Conditions météorologiques
 - Sécurité et gestion des intersections & passages piétons (dont usagers vulnérables)

Cas d'usage C-ITS : approche économique

- Cas d'usage C-Roads : sécurité représente ~ 95 % des bénéfices attendus
- Directive ITS : gain de temps représente ~ 80% des bénéfices attendus

	Sécurité	Gain de temps
Information et réservation de services (voyageurs)	=	+++
Information et réservation de services (conducteurs)	+	+++
Services de gestion des déplacements	++	++
Application de sécurité et sûreté de déplacement	=	=

- Coûts : Véhicules : 60% - 80% ; Bord de route : 15% - 30% ; Centraux : 5% - 10%
 - *Source : revised ITS Directive : impact study*
- Volonté de payer des usagers & valeur marchande du temps gagné > sécurité ?

Industrialisation et déploiement des C-ITS

C-ITS industrialization and deployment

Jean-Christophe MAISONOBE

Département de l'Isère

Webinaire C-ITS

8 mars 2022

Département de l'Isère - Bénéfices attendus des C-ITS

1-Faciliter la gestion de trafic: Permettre au gestionnaire routier de limiter les impacts des différents types d'évènements sur la circulation routière:

Enjeu: + sécurité, + fluidité trafic, + confort usager

Objectifs : - Améliorer la capacité de collecter en temps réel des informations sur évènement
- Améliorer surtout la capacité d'en informer l'utilisateur en local et en temps réel

Exemples : - Evènement sur réseau routier de montagne, peu maillé et soumis aux risques naturels
- Information temps réel sur les conditions de circulation hivernale

2: Opportunité de mieux sécuriser les interventions du gestionnaire chantier fixe / mobile

Enjeu : + sécurité

Objectifs: - informer usager en approche, alerte agents en opérations

Exemples : opérations de viabilité hivernale (plus fréquente sur réseau de montagne)

3-Opportunité d'élargir les possibilités d'information

- Pour le gestionnaire : collecte des données trafic
- Pour l'utilisateur circulant sur le réseau routier de la collectivité locale
 - Information sur les solutions de mobilité multimodale
 - Information touristiques et culturelles (POI)

4-Autres opportunités à explorer à partir des cas d'usages des collectivités urbaines

- Sécurisation de certaines intersections, sécurisation d'utilisateurs vulnérables (cyclotouristes), etc...

Département de l'Isère : freins à l'industrialisation C-ITS

- **1-Questionnements pour les collectivités locales**
 - **Bilan environnemental** (impact des technologies numériques déployées massivement)
 - **Équité territoriale** : difficile voir impossible d'équiper la totalité du réseau
 - **Efficacité en terme de sécurité routière** (« effet de distraction » lors de conduite sur routes départementales, rurales ou de montagne, différente de conduite sur autoroute)
 - **Nouveaux modes de défaillance** et les nouvelles vulnérabilités à la cyber délinquance
 - **Protection de la vie privée du citoyen**

Département de l'Isère : Freins à l'industrialisation C-ITS

- **2-Freins opérationnels pour le gestionnaire routier**
 - Utilité : Absence ou quasi-absence de véhicule usager connecté circulant sur le réseau
 - Coûts financiers pour les collectivités
 - Coûts de fonctionnement pour une collectivité locale : exploitation et maintenance d'une infrastructure C-ITS
→ pas de réponse à ce jour
 - Coûts d'investissement pour la couverture d'un réseau routier de type départemental
 - Réseau étendu et hétérogène en terme de trafic
 - Nécessite de mettre en place infrastructure génie civil pour les UBR (davantage qu'en milieu autoroutier ou urbain)
 - Réponse partielle Isère ; système multi capteur SYNCRO intégrant capteurs classiques avec V2X
 - Stratégie technique de déploiement des UBR
 - Equipement systématique irréaliste sur un réseau routier départemental
 - Réponse partielle Isère ; système multi capteur SYNCRO intégrant capteurs classiques avec V2X

Département de l'Isère : Freins à l'industrialisation C-ITS

- **2-Freins opérationnels pour le gestionnaire routier (suite)**
 - Stratégie technique de déploiement des UBR
 - Critères de déploiement possible
 - Critères déjà utilisé : Point prioritaire de diffusion de l'information
 - Priorité par enjeu : importance du trafic (régulière ou ponctuelle), importance de aléas (probabilité & criticité), pertinence de diffusion spécifique de certains cas d'usage (proximité parking relai, sites touristiques, fréquence des opérations VH...)
 - Priorité par efficacité pour l'utilisateur (amont de possibilité de changement d'itinéraire, d'aire de stationnement ou de retournement, etc...)
 - Priorité par facilité d'installation : supports préexistant, accès au réseau d'énergie et télécom, maintenance,...
 - Système SYNCRO : localisation facilitant mutualisation avec techniques conventionnelles de collecte de données routières
 - Critères nouveaux à explorer : capacité de diffusion ou de collecte d'informations par V2V (routes coopératives)

Département de l'Isère : Freins à l'industrialisation C-ITS

- **2-Freins opérationnels pour le gestionnaire routier (suite)**
 - Niveau de technicité exigé : pourrait être difficile pour les collectivités: absence de PC routier , recours plus limité aux équipements dynamiques, etc...(Isère atypique)
 - Investigations en cours sur certains freins techniques
 - Compatibilité plateforme SCOOP et référentiel géographique des collectivités (non RIU)
 - Gestion de la cyber sécurité et de la PKI etc...

Industrialisation et déploiement des C-ITS

C-ITS industrialization and deployment

Pascal PHILIP / Benoit VUADELLE

Société des autoroutes Paris Rhin Rhône

Webinaire C-ITS

8 mars 2022

VISION GÉNÉRALE DES ACTEURS SUR LES BÉNÉFICES ATTENDUS ET LES FREINS À L'INDUSTRIALISATION

■ Les bénéfices :

- Une contribution forte à la sécurité routière pour les automobilistes mais également pour les personnels d'intervention (gestionnaires, forces de l'ordre, services de secours,...)
- Une contribution, une aide auprès des conducteurs pour lutter contre la somnolence ou la distraction
- Une gestion optimisée du trafic pour les conducteurs dans le respect des consignes dictées par les autorités
- Une meilleure compréhension par les conducteurs de la signalisation de police lors des limitations de vitesse (travaux, plan de pollution,...)
- Une information directe en cas de danger, vers les automobiliste concernés (exemple : contre-sens)
- Une information locale sur les conditions de circulation mais également sur les services situés sur la route (aires, carburant,...)



VISION GÉNÉRALE DES ACTEURS SUR LES BÉNÉFICES ATTENDUS ET LES FREINS À L'INDUSTRIALISATION

■ Les freins :

- Les investissements finaux et les coûts de maintien en exploitation (le financement hors expérimentation)
- L'analyse progressive du risque dans le partage des responsabilités selon les niveaux de service attendus
- L'absence de cadre normatif pour les technologies et systèmes à moyen terme (technologie pour la transmission, dimensionnement des systèmes de traitement des données, ...)
- Compatibilité et certifications complexes pour le déploiement (ISO 27001), exigeant un travail important pour obtenir la certification



LES ATTENTES

■ Un cadrage globale sur :

- L'élaboration d'un standard technique pour la collecte, le traitement et l'échange des données
- Une position juridique vis-à-vis des usages
- Le financement dans une perspective de généralisation



Industrialisation et déploiement des C-ITS

C-ITS industrialization and deployment

Laurent BESSOU

Vinci Autoroutes



Webinaire C-ITS

8 mars 2022

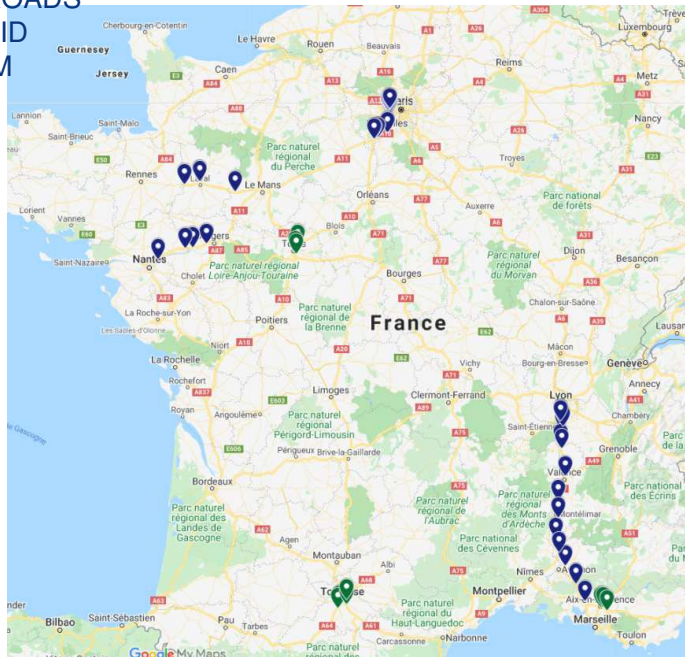
VINCI AUTOROUTES & C-ITS

VINCI Autoroutes

- ✓ 3 Concession companies : ASF, COFIROUTE et ESCOTA
- ✓ 4400km of highways

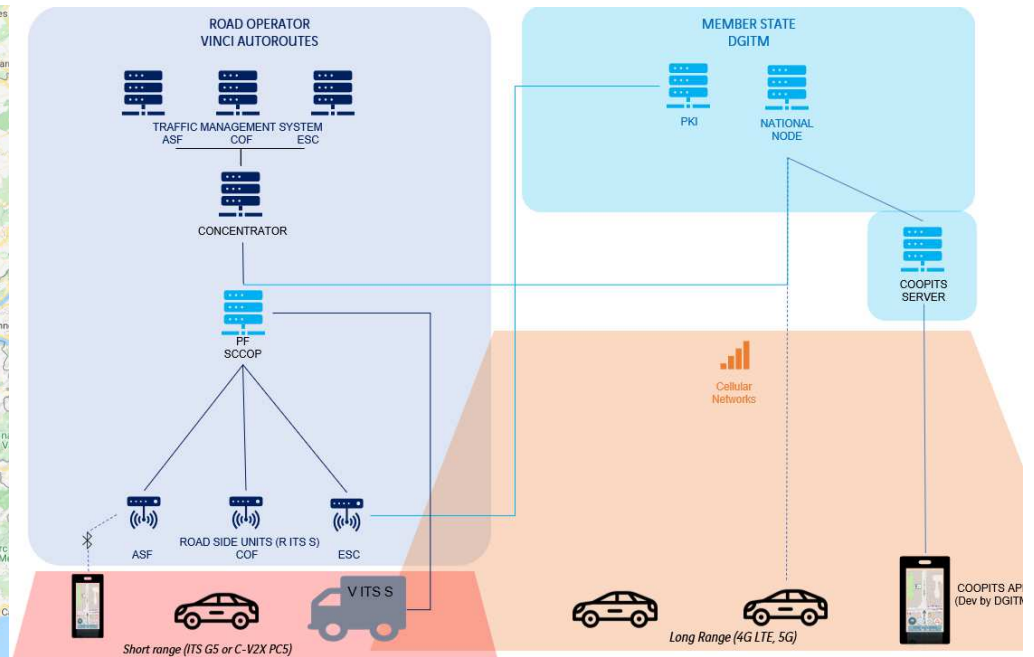
Partner of several connected and autonomous mobility projects

- ✓ C-ROADS
- ✓ INDID
- ✓ SAM



Equipment







- ✓ 3 TMS
- ✓ 1 Data Exchange PF (Concentrator)
- ✓ 39 RSU installed (blue)
- ✓ 10 RUS to be installed mid 2022 (green) (Tours, Toulouse, Aix en P.)
- ✓ No OBU



	<p>I – Large scale deployment on French highways to reach full safety benefits :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Full coverage on high traffic sections and singular points (interchanges and toll stations) ✓ On highway operator vehicles (vans, trailers ...) on the complete network 	<p>IV - 2 step approach for services</p>	
	<p>II – Coordinated approach with</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Government ✓ Other French road operators ✓ OEMs (Renault, Stellantis) 		<p>Day 1 Services with Road Side Units:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Roadwork warnings ✓ Emergency vehicle ✓ Slow vehicle ✓ Vehicle breakdown ✓ Wrong way driver ✓ Weather notification ✓ Obstacle on the road
	<p>III – Technologies</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ (ITS G5 and LTE V2X) able to implement upcoming standards. Backward compatibility with OEM already equipped (VW), Energy independent (with solar panels), or with energy backbone. ✓ Technology agnostic approach ✓ Interoperability 		<p>Day 2/3 Services with offboard complementary perception systems (roadside perception):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Collision risk warning ✓ Merge/exit ramp ✓ Tolling approach

→ TECHNICAL AND ORGANIZATIONAL FOUNDATIONS FOR UPCOMING CCAMs

OBSTACLES & BENEFITS FOR INDUSTRIALIZATION

	OBSTACLES, CHALLENGES 	FR & EU Expectations 
€	Financing - Business models	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Financial support ✓ Legal Framework in particular in terms of technologies and data exchanges ✓ Coordinated governance with Member State, OEM and Road Operators leading toward a simultaneous deployment
	Large Scope of remaining work : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reach a minimum level of performances ✓ Information system security for the complete ecosystems (compliance with internal rules + EU rules) ✓ Implementation of a technical and operational processes for monitoring and maintenance ✓ Definition and implementation of Level of services ✓ Definition of deployment strategy ✓ Deployment 	
	Legal responsibilities	
	Increase expertise in various domains <ul style="list-style-type: none"> ✓ Telecom ✓ EU PKI ✓ New V2X standards 	
	Interoperability <ul style="list-style-type: none"> ✓ Technologies ✓ Data 	

Industrialisation et déploiement des C-ITS

C-ITS industrialization and deployment

Frédéric JOLY

Renault

Webinaire C-ITS

8 mars 2022



**Renault
Group**

Freins au déploiement des C-ITS

08/03/2022

Freins au déploiement des C-ITS

RG

TAUX DE PÉNÉTRATION:

La poule et l'œuf.

Nécessité d'une visibilité et d'un engagement clair sur les investissements et les plans de déploiement coté infrastructure en **Europe**.

COÛTS D'INTRODUCTION:

Efficacité globale du C-ITS reposant sur la pénétration du service et donc sur la couverture géographique et le pourcentage de véhicules alors que les coûts d'introduction sont non négligeables côté infrastructure et côté véhicule.

ATTRACTIVITÉ DES SERVICES DAY1:

Bénéfices des services DAY1 évidents d'un point de vue accidentologie, mais intérêt moindre du point de vue client.

Overlap des services I2V avec les applications existentes et les futurs déploiements des services RTTI et SRTI à l'échelle européenne.

Freins au déploiement des C-ITS

RG

TRUST MODEL EUROPÉEN NÉCESSAIRE MAIS INSUFFISANT:

Réponse incomplète aux problèmes de cybersécurité, et ne garantissant que partiellement la qualité et la pertinence de l'information reçue, qui par conséquent doit être redondée par les capteurs des véhicules avant une prise de décision autonome. (ASILITY)

INSTABILITÉ LÉGISLATIVE ET TECHNOLOGIQUE:

Directive ITS listant des principes mais ne tranchant aucune question.

Contestation de la rétrocompatibilité ne favorisant pas les investissements.

Principe de neutralité technologique peu adapté à un contexte de « Basic Safety ».

Situation sur les Standard Essential Patents inquiétante. (Coût, faible part européenne)

Cycle de renouvellement des technologies sans fil trop rapide par rapport à la durée de vie des véhicules et des infrastructures.

Détournement des objectifs R&D des services C-ITS vers les technologies de « brique de base ».

Industrialisation et déploiement des C-ITS

C-ITS industrialization and deployment

Vincent ABADIE / Saleh BENSATOR

Stellantis

Webinaire C-ITS

8 mars 2022



ITS Benefits / CONS

2022/03/02
Saleh BENSATOR
Vincent ABADIE

C-ITS BENEFITS



- **Improvement of road safety** and enabler to answer to futures NCAP and Regulation requirements
 - Incident detection enabling road safety-related services
 - Global Safety Regulation (GSR) especially using speed limits reliable information
 - NCAP future protocols 2025+
- **Enabler for the integration of highly automated vehicles (L2 to L4)** in new multimodal mobility services:
 - Complementary information with respect to on-board sensing providing and extended detection range
 - Construction zone information
 - Hazard events
 - Aligned with last revision of ITS directive
- **Safe and reliable information**
 - Information integrity and quality
 - Information Accuracy (position)
 - Trust model to be defined (use of information will depend on level of confidence)
- **Enabler to define liability share** between infrastructure and vehicle
- Note: The revision highlight the fact that requirements for C-ITS should neither impose nor discriminate in favour of the use of a particular type of technology => **Key topic for Stellantis (in a context of fragmented market in terms of technologies 5G / DSRC)**

C-ITS CONS

- **Benefit on road safety to be validated**
 - Technologies have evolved since the first evaluation of V2X road safety benefit
 - On board sensors with extended capabilities (camera, radars...)
 - Connected navigation in place in vehicles providing already some road hazard information
- **Added value**
 - Difficult to sell to end customer, who does not perceive the added value compares to existing systems
- **Deployment complexitiy**
 - Co-design needed between different stakeholders with high level of expectation (reliability / accuracy)
 - Integration complexity (e.g. cybersecurity)
 - Cross domain technology: IVI, ADAS, HMI etc...
- **Cost**
 - Hardware
 - Cybersecurity = reccurent cost linked to certificates
 - Communication cost (to be addressed)
- **Need to have a worldwide converged view on C-ITS**

Industrialisation et déploiement des C-ITS

C-ITS industrialization and deployment

Luc LAROCHE

SNCF

Webinaire C-ITS

8 mars 2022

L'industrialisation des C-ITS pour les passages à niveau

Bénéfices	Freins
Une aide à la conduite pour les usagers routiers leur permettant d'anticiper leur approche au passage à niveau : 40% des accidents (ceux liés à la distraction, ou l'erreur de conduite) pourraient être évités.	Une solution très dépendante de l'acceptabilité et la compréhension du conducteur routier et qui devra être accompagnée de politiques nationales de formation des conducteurs par la sécurité routière
Une solution de sécurisation ouverte à l'ensemble des gestionnaires ferroviaires nationaux et européen et assurant l'interopérable au niveau européen	Le cas d'usage passage à niveau n'est pas encore normalisé à ce jour, des travaux sont en cours au niveau de l'ETSI. L'absence d'une politique nationale de déploiement pour assurer une cohérence de connectivité des territoires
Des technologies de communication normalisées au niveau européen ainsi que la mise en place d'une politique européenne de cybersécurité via la PKI européenne permet de garantir l'intégrité des messages échangés.	Un taux de pénétration des véhicules connectés encore faible dans le parc automobile

Industrialisation et déploiement des C-ITS

C-ITS industrialization and deployment

Laurent CEBULSKI

EPSF

Webinaire C-ITS

8 mars 2022

Industrialisation et déploiement des C-ITS

C-ITS industrialization and deployment

Éléments de synthèse

Xavier DELACHE

Direction des mobilités routières

Webinaire C-ITS

8 mars 2022

Industrialisation et déploiement : principaux enjeux

1. Besoin de revoir / mettre à jour les priorités des cas d'usage
 - Les priorités des cas d'usage peuvent ou non être communes aux parties prenantes
 - Les priorités du réseau peuvent ou non être communes aux cas d'usage / parties prenantes
 - Les cas d'usage urbains + conduite automatisée pourraient (légèrement ?) modifier les priorités
 - Les business models (avantages pour # parties prenantes) doivent être évalués plus en détail
 - Le consentement à payer des utilisateurs est incertain
2. Les conditions de déploiement ne sont pas purement technologiques
 - Financement – « partage des coûts et des bénéfices »
 - Compétences (PKI, normes, télécom, maintenance)
 - Réglementation des échanges de données (cf. directive EU ITS + EU Data act + règlement FR)
 - Qualité des données/informations
 - Responsabilités / responsabilité
3. Vers une stratégie de déploiement coordonnée ?
 - Set commun de cas d'utilisation / réseau de déploiement « day 1 » pour couvrir les coûts fixes ?
 - Processus de gouvernance (UE / national) ?

Conclusions

Sandrine CHINZI

Directrice des mobilités routières

Webinaire C-ITS

8 mars 2022