



MINISTÈRE CHARGÉ DES TRANSPORTS

*Liberté
Égalité
Fraternité*



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

LES PROJETS FRANÇAIS DE C-ITS

Marie-Christine Esposito (adjointe au chef de bureau exploitation et sécurité)

marie-christine.esposito@developpement-durable.gouv.fr

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
-

Les enjeux du déploiement des STI coopératifs

- Améliorer la **sécurité routière**
 - Améliorer la **sécurité des agents**
 - Optimiser l'**information routière**
 - Développer de **nouveaux services**
 - **Préparer les véhicules de demain**
-

Le calendrier des projets

Projets financés à 50% par la Commission européenne

▪SCOOP : 2014-2019

- 1^{ère} vague : 2014-2017
- 2^{ème} vague : 2016-2018
- Tests croisés européens
- Evaluation : 2018-2019

▪C-Roads France : 2016-2021

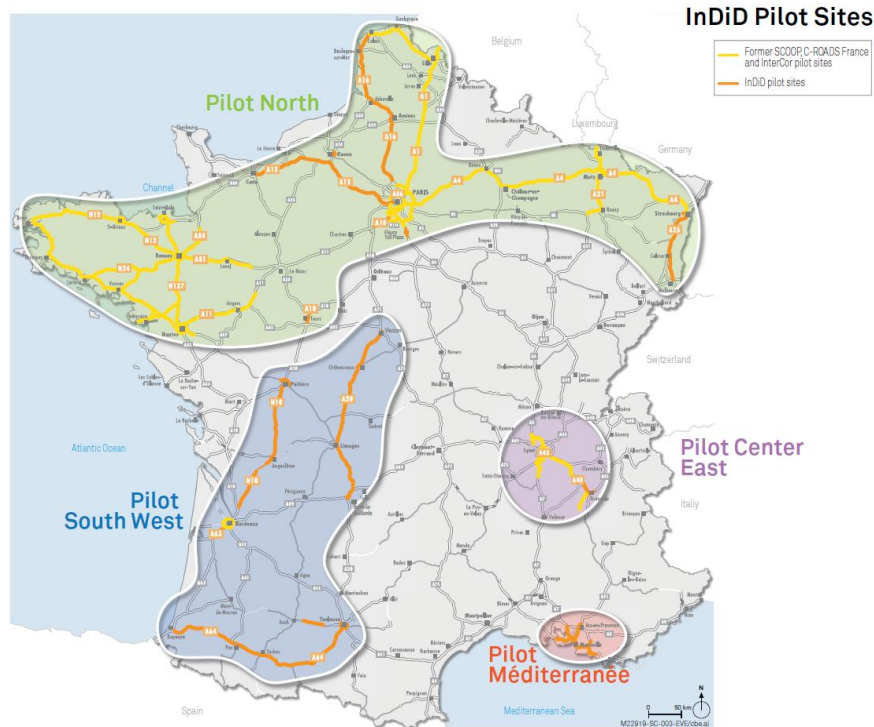
- Cas d'usage urbains
- Application smartphone
- Harmonisation européenne

▪InterCor : 2016-2020

- Cas d'usage logistique
- Harmonisation européenne

▪InDiD : 2019-2023

- Cas d'usage véhicule autonome
- Amélioration SI gestionnaire routier
- Industrialisation
- Déploiement européen



Les partenaires des projets français

Ministère chargé des Transports (Direction des Infrastructures de Transport)

Collectivités locales (Département de l'Isère ; Départements des Côtes d'Armor, d'Ille et Vilaine, Région Bretagne, Saint-Brieuc Agglomération, Bordeaux métropole, Strasbourg métropole ; Aix-Marseille métropole, Ville de Paris)

Gestionnaires du RRN (DiRIF, DIRA, DIRO, DIR Nord, DIR Est, DIR CE, DIR Med, DIR CO, DIR SO, SANEF, Vinci, APRR)

Constructeurs automobiles (PSA, Renault) – SCOOP and C-Roads France seulement

Instituts de recherche et universités (Cerema, UGE, GIE RE PSA-Renault, Université de Reims Champagne-Ardenne, Institut Mines-Télécom, Université Clermont-Auvergne, Université polytechnique des Hauts de France, Eurecom, Bordeaux INP, Vedecom, IGN)

Opérateur téléphonique (Orange) – only SCOOP

Spécialiste infrastructure à gestion de clés (IDNomic)

Experts logistiques (neoGLS, iTrans, MGI) – seulement InterCor

Mobility laboratory (Transpolis) – seulement C-Roads France

Autres industriels (TomTom, Valeo, Green communication, ATC)

Gestionnaires de flotte TC (Transdev)

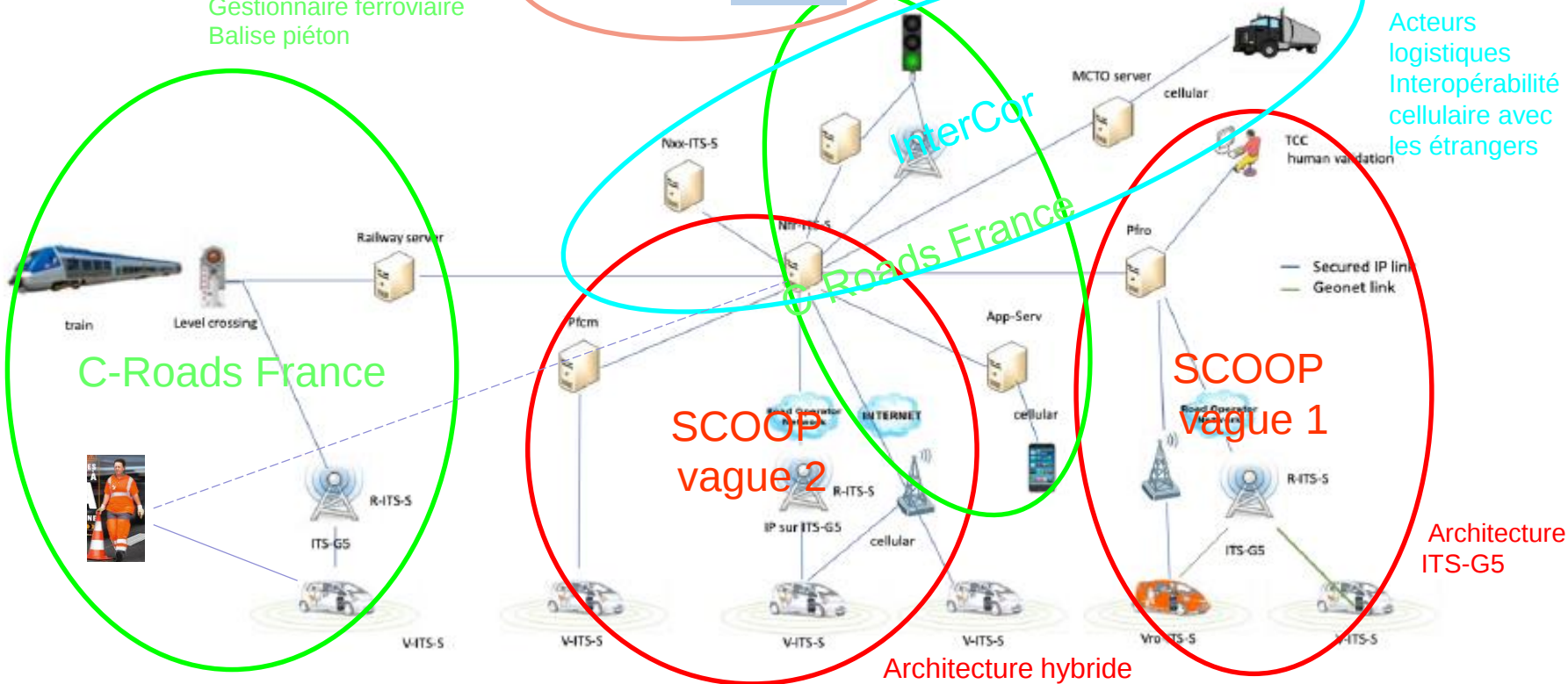
Associated : SNCF, Gendarmerie nationale, Atlandes, Geosat

Architecture

Coopits (appli smartphone)
Gestionnaires urbains
Gestionnaire ferroviaire
Balise piéton

Bus
Véhicules de gendarmerie
Véhicules autonomes

Acteurs
logistiques
Interopérabilité
cellulaire avec
les étrangers



Focus sur les véhicules SCOOP

Choix du hardware

Développements UEV : génération automatique des messages, vérification des messages entrants, construction des logs...

Développements IHM : priorisation des messages reçus (SCOOP et non SCOOP), affichage des alertes...

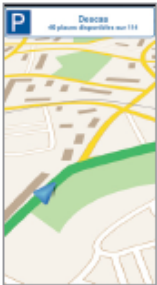
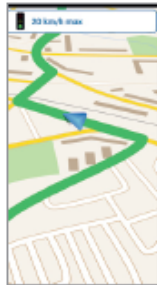
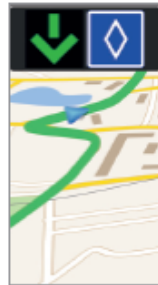
Validés selon les processus industriels des constructeurs

Processus de montage définis

Vente à des particuliers pour PSA, à des flottes d'entreprise pour Renault



Focus sur l'application smartphone Coopits

Messages d'information et d'alertes	Disponibilité des parkings à proximité	Vitesse optimale pour arriver au feu au vert	Voies réservées au covoiturage
			

Mais aussi d'autres données : salage en cours, information en temps réel sur les chantiers, etc.
Possibilité également de signaler une difficulté (panne, accident...) au gestionnaire routier pour une intervention plus rapide.



Fiable, pour plus de sécurité routière

Soutenue par la Délégation à la Sécurité Routière, son ergonomie a été optimisée pour fournir à l'utilisateur l'information utile à sa sécurité sans causer de distraction.



Superposable

Elle peut se superposer à un navigateur préinstallé (ex. Waze) ou fonctionner de façon indépendante.



Écoconduite et transport responsable

Conçue par le Ministère de la Transition Écologique, elle favorise l'écoconduite en évitant l'attente au feu et en signalant les voies réservées au covoiturage ou aux transports en commun.



Officielle, sécurisée et gratuite

Coopits respecte la vie privée de l'utilisateur : l'information reçue par le gestionnaire routier est strictement anonymisée.

<https://coopits.fr/>

Catalogue français des cas d'usage

- Description fonctionnelle uniquement
- Mis à jour à chaque projet
- Dernière mise à jour : Avril 2020 (cas d'usage InDiD) – mise à jour cette année de prévue

<http://www.scoop.developpement-durable.gouv.fr/specifications-fonctionnelles-a23.html>

- Ce template a été repris et a servi de base pour l'harmonisation européenne des cas d'usage
- La plupart des cas d'usage développés ont été proposés et harmonisés à l'échelle européenne

• Catégories de services

- A – Collecte de données
- B – Alerte chantiers
- C – Signalisation embarquée
- D – Événements inopinés et dangereux
- E – Information routière et reroutage
- F – Stationnement, parc relais, multimodalité
- G – Intersections
- H – Gestion du trafic
- I – Usagers vulnérables
- J – Fret et logistique
- K – Passages à niveaux
- L – Respect de la loi
- M – Services de paiement

Use case introduction	
Summary	Here we provide a summary of the use cases (one or two lines)
Background	Here we describe the motivation/rationale of the use case
Objective	Here we describe the intended outcome of the use case
Desired behavior	Here we describe the behavior of the system and the intended behavior of users
Expected benefits	Here we described the added value and actor benefits
Use case description	
Situation	Here we describe one or more situations relevant to the use case
Logic of transmission	Here we describe the transmission logic (I2V, V2V, V2I, V2I2V... + broadcast / unicast / multicast)
Actors and relations	Here we list all relevant actors and their relation/interaction to the system and their role in the use case (incl. sender and receiver). The actors are: vehicle driver, road operator, service provider, end user, vulnerable road user and other. In particular, Sender and End-receiver.
Scenario	Here we describe the story of the use case based on a sequence of situations (e.g. initial and after), events and actions. With illustration. Sender and End-receiver should be addressed, in stakeholder neutral manner.
Use case implementation	
Implementation outlook	Here we provide a functional description of a typical implementation of the use cases
Functional architecture	Here we provide a high-level architecture (as in act2.1b) to illustrate the main components, interfaces, data flows and display principles.
Display / alert principle	Here we describe triggering conditions and what is displayed to the user when.
Functional and non-functional requirements	
Sources of information	Here we describe the necessary data
Standards	Here we list relevant standards
Constraints / dependencies	Here we describe constraints and dependencies that are requirements (if any) related to e.g. business, security, telecommunications, privacy, legal, human behavior, etc.

A – PROBE VEHICLE DATA

A1 – TRAFFIC DATA COLLECTION

A2 – PROBE VEHICLE DATA ONDETECTED EVENTS

A3 – PROBE VEHICLE DATA ONMANUALLY DECLARED EVENTS

A4 – DETECTION OF A VEHICLE IN DISTRESS IN A CRITICAL AREA

B – ROAD WORKS WARNING

B1a – ALERT CLOSURE OF PART OF A LANE, WHOLE LANE OR SEVERAL LANES

B1b – ALERT PLANNED CLOSURE OF A ROAD OR A CARRAGEWAY

B1c – ALERT PLANNED ROAD WORKS – MOBILE

B2a – ALERT OPERATOR VEHICLE APPROACHING

B2b – ALERT OPERATOR VEHICLE IN INTERVENTION

B2c – ALERT OPERATOR VEHICLE IN PATROL

B2d – ALERT END OF QUEUE BY A ROAD OPERATOR VEHICLE

B3a – WINTER MAINTENANCE – SALTING IN PROCESS

B3b – WINTER MAINTENANCE – SNOW REMOVAL IN PROCESS

B3c – WINTER MAINTENANCE – ALERT VEHICLE MOVING

B4 – DANGEROUS VEHICLE APPROACHING A ROAD WORKS: WARNING TO THE DANGEROUS VEHICLE

B5 – DANGEROUS VEHICLE APPROACHING A ROAD WORKS: WARNING TO WORKERS

B6 – ROAD WORKS WARNING FOR AUTOMATED VEHICLES

B7 – IN-VEHICLE SIGNAGE (EMBEDDED MOBILE VMS)

C – SIGNAGE APPLICATIONS

C2 – IN-VEHICLE DYNAMIC SPEED LIMIT INFORMATION

C3 – IN-VEHICLE SIGNAGE (EMBEDDED VMS)

C4 – TOLL STATION APPROACHING: ORIENTATION OF DRIVERS

C5 – TOLL STATION APPROACHING: EVENT INFORMATION

C6 – TOLL STATION APPROACHING: ORIENTATION OF AUTOMATED VEHICLES

C7 – TOLL STATION APPROACHING: ENHANCED ORIENTATION OF DRIVERS

D – HAZARDOUS LOCATION NOTIFICATIONS

D1 – ALERT TEMPORARY SLIPPERY ROAD

D2a – ALERT ANIMAL ON THE ROAD

D2b – ALERT PEOPLE ON THE ROAD

D3 – ALERT OBSTACLE ON THE ROAD

D4 – ALERT STATIONARY VEHICLE / BREAKDOWN

D5 – Alert accident area

58

D6 – ALERT REDUCED VISIBILITY

D7 – ALERT WRONG WAY DRIVING

D8 – ALERT UNMANAGED BLOCKAGE OF A ROAD

D9a – ALERT TEMPORARY MOUNTAIN PASS ROUTE CLOSURE

D9b – ALERT APPROACHING A CLOSED MOUNTAIN PASS ROUTE

D10 – ALERT EMERGENCY BRAKE

D11 – ALERT END OF QUEUE

D12 – EMERGENCY VEHICLE APPROACHING

D13 – LONGITUDINAL COLLISION RISK WARNING

D14 – ALERT SLOW VEHICLE

E – TRAFFIC INFORMATION AND SMART ROUTING

E1 – TRAFFIC INFORMATION ABOUT SNOW ON THE ROAD

E2 – REROUTING

E3 – SMART ROUTING

E4 – SMART POI

E5 – TRAVEL TIME OF HEAVY GOODS VEHICLE

E6 – ALERT EXTREME WEATHER CONDITIONS

E7 – TRAFFIC JAM AHEAD

F – PARKING, PARK & RIDE, MULTIMODALITY

F1 – INFORMATION ON PARKING LOTS LOCATION, AVAILABILITY AND SERVICES

F2 – PARKING LOTS LOCATION AND AVAILABILITY: BREAK TIME INDICATION

F3 – INFORMATION ABOUT THE SCHEDULE OF THE NEXT PUBLIC TRANSPORT AFTER PARKING AT THE STATION

F4 – INFORMATION ABOUT THE SCHEDULE OF THE NEXT PUBLIC TRANSPORT WHEN APPROACHING A STATION

F5 – MODAL TRANSFER ADVICE

F6 – RESERVATION OF A PARKING SPACE RELEASED BY A USER

F7 – INFORMATION ABOUT A PARKING SPACE RELEASED BY A USER

F8 – CAR-SHARING SERVICE BETWEEN TWO SPECIFIC STATIONS

G – INTERSECTIONS

G1 – GREEN LIGHT OPTIMAL SPEED ADVISORY (GLOSA)

G2 – TRAFFIC SIGNAL PRIORITY REQUEST BY DESIGNATED VEHICLES

G3 – INTERSECTION VIOLATION: WARNING TO THE VIOLATOR VEHICLE

G4 – INTERSECTION VIOLATION: WARNING TO APPROACHING VEHICLES

G5 – IN-VEHICLE SIGNAGE AT AMERGE FOR VEHICLES ON THE ENTRY SLIP ROAD

G6 – IN-VEHICLE SIGNAGE AT AMERGE FOR VEHICLES ON THE MAIN ROAD

G7 – HD CARTOGRAPHY EXTENDED SERVICES

H – TRAFFIC MANAGEMENT

H1 – PERMANENT TRAFFIC BAN TO SPECIFIC VEHICLES

H2 – DYNAMIC TRAFFIC BAN TO SPECIFIC VEHICLES

H3 – DYNAMIC LANE MANAGEMENT – RESERVED LANE (I2V2I)

H4 – DYNAMIC LANE MANAGEMENT – RESERVED LANE (I2V)

H5 – DYNAMIC LANE ASSIGNMENT

H6 – HGV OVERTAKING BAN

H7 – Variable speed limit for automated vehicles

H8 – VEHICLE ENTERING A NON-AUTONOMOUS ZONE

I – VULNERABLE USERS

I1 – PEDESTRIAN AT SIGNALIZED INTERSECTION: WARNING TO VEHICLES

I2 – PEDESTRIAN AT SIGNALIZED INTERSECTION: WARNING TO PEDESTRIAN

I3 – ROAD WORKERS IN THE FIELD

I4 – PEDESTRIAN OUT OF INTERSECTIONS AND OUT OF PEDESTRIAN CROSSINGS: WARNING TO VEHICLES

I5 – VULNERABLE USER AT A PUBLIC TRANSPORT STOP

J – MULTIMODAL CARGO TRANSPORT OPTIMIZATION

J1 – ESTIMATED TIME OF ARRIVAL (ETA) FOR TERMINAL OPERATORS

J2 – DOCK RESERVATION

J3 – ASSIGNING A SLOT TO A GIVEN VEHICLE FOR CROSS-CHANNEL TRAFFIC

J4 – INFORMATION ON THE SITE'S ACCESS CONDITIONS

J5 – OPTIMAL ROUTE ADVICE FOR TRUCKS

J6 – GUIDE THE TRUCK IN THE PORT (TERMINAL OR TRUCK PARKING)

K – LEVEL CROSSING

K1 – LEVEL CROSSING OUT OF ORDER

K2 – LEVEL CROSSING APPROACHING

K3 – LEVEL CROSSING IN PROCESS OF CLOSING

K4 – DETECTION OF A VEHICLE IN DISTRESS IN A CRITICAL AREA

L – LAW ENFORCEMENT

L1 – IDENTIFICATION OF VEHICLES REPORTED BY LAW ENFORCEMENT AGENCIES

L2 – STATIONARY LAW ENFORCEMENT VEHICLE

L3 – AUTOMATED DRIVING SYSTEM STATUS

L4 – LOCATION OF VEHICLE PARTICULARLY SOUGHT AFTER BY LAW ENFORCEMENT AGENCIES

M – PAYMENT SERVICES

M1 – Payment service at a toll station

Services de SCOOP@F

- A – Collecte de données
- B – Alerte chantiers
- C – Signalisation embarquée
- D – Événements inopinés et dangereux
- E – Information routière et reroutage
- F – Stationnement, parc relais, multimodalité
- G – Intersections
- H – Gestion du trafic
- I – Usagers vulnérables
- J – Fret et logistique
- K – Passages à niveaux
- L – Respect de la loi
- M – Services de paiement

SCOOP@F

A – Collecte de données

- **A1** – Collecte de données trafic
- **A2** – Remontée d'événements détectés automatiquement
- **A3** – Remontée d'événements déclarés manuellement

B – Alerte chantiers

- **B1** – Alerte chantiers programmés (fixes et mobiles)
- **B2a** – Alerte véhicule gestionnaire en approche
- **B2b** – Alerte véhicule gestionnaire en intervention
- **B2c** – Alerte véhicule gestionnaire en patrouille
- **B2d** – Alerte queue de bouchon par un véhicule gestionnaire
- **B3a** – Viabilité hivernale – salage en cours
- **B3b** – Viabilité hivernale – déneigement en cours
- **B3c** – Viabilité hivernale – véhicule en mouvement

F – Stationnement, parc relais, multimodalité

F1 – Information sur les localisations des parkings, leur disponibilité et les services associés

● C- Signalisation embarquée

C3 – PMV embarqué

● D- Événements inopinés et dangereux

D1 – Alerte route temporairement glissante

D2a – Alerte animal sur la route

D2b – Alerte personne sur la route

D3 – Alerte obstacle sur la route

D4 – Alerte véhicule arrêté/en panne

D5 – Alerte zone d'accident

D6 – Alerte visibilité réduite

D7 – Alerte contresens

D8 – Alerte obstruction non gérée d'une route

D10 – Alerte freinage d'urgence

D11 – Alerte queue de bouchon

● E – Information routière et reroutage

E6 – Alerte conditions météorologiques exceptionnelles

C-Roads France

- A – Collecte de données
- B – Alerte chantiers
- C – Signalisation embarquée
- D – Événements inopinés et dangereux
- E – Information routière et reroutage
- F – Stationnement, parc relais, multimodalité
- G – Intersections
- H – Gestion du trafic
- I – Usagers vulnérables
- J – Fret et logistique
- K – Passages à niveaux
- L – Respect de la loi
- M – Services de paiement

SCOOP@F

C-Roads France

C-Roads France

- C – Signalisation embarquée
 - C2** – Information sur la vitesse limite dynamique dans le véhicule
 - D – Événements inopinés et dangereux
 - D11** – *Alert end of queue (I2V)*
 - D12** – Véhicule d'urgence en approche
 - E – Information trafic et reroutage
 - E7** - Embouteillage
 - G – Intersections
 - G1** – GLOSA
 - H – Gestion de trafic
 - H4** – Gestion dynamique de voies – voies réservées (I2V)
 - I – Usagers vulnérables
 - I3** – Agents routiers sur le terrain
 - K – Passages à niveaux
 - K1** – Passage à niveau – situation anormale (ne pas traverser)
 - K2** – Passage à niveau en approche
 - K3** – Passage à niveau fermé
-

InterCor France

- A – Collecte de données
- B – Alerte chantiers
- C – Signalisation embarquée
- D – Événements inopinés et dangereux
- E – Information routière et reroutage
- F – Stationnement, parc relais, multimodalité
- G – Intersections
- H – Gestion du trafic
- I – Usagers vulnérables
- J – Fret et logistique
- K – Passages à niveaux
- L – Respect de la loi
- M – Services de paiement

SCOOP@F

C-Roads France

InterCor France

C – Signalisation embarquée

- C2** – Information sur la vitesse limite dynamique dans le véhicule

F – Stationnement, parc relais, multimodalité

- F1** – Information sur les localisations des parkings **PL**, leur disponibilité et les services associés

G – Intersections

- G1** - GLOSA

H – Gestion de trafic

- H1/H2** : Interdiction statique et dynamique de circulation à certains véhicules (**PL**)

- H4** : Interdiction de dépasser pour les PL

J – Fret et Logistique (application smartphone)

- J1** – Heure prévue d'arrivée au terminal pour les PL

- J2** – Attribution d'un créneau à un véhicule donné pour le trafic trans-manche

- J3** – Informations sur les conditions d'accès au(x) site(s)

- J4** – Guidage du PL dans le port (terminal ou parking PL)
-

- A – Collecte de données
- B – Alerte chantiers
- C – Signalisation embarquée
- D – Événements inopinés et dangereux
- E – Information routière et reroutage
- F – Stationnement, parc relais, multimodalité
- G – Intersections
- H – Gestion du trafic
- I – Usagers vulnérables
- J – Fret et logistique
- K – Passages à niveaux
- L – Respect de la loi
- M – Services de paiement

SCOOP@F

C-Roads France

InterCor France

InDiD

InDiD – à confirmer

- A – Collecte de données trafic

A4 – Détection d'un véhicule de détresse dans une zone critique

A? – *Détection d'un véhicule à contresens*

- B – Alerte chantiers

B4 – Véhicule dangereux approchant un chantier : alerte au véhicule dangereux

B5 - Véhicule dangereux approchant un chantier : alerte aux agents

B6 – Alerte chantier pour les véhicules autonomes

B7 – PMV embarqué signalé par un véhicule gestionnaire

- C – Signalisation embarquée

C6 - Toll station approaching: orientation of automated vehicles

C7 - Toll station approaching: enhanced orientation of drivers

- D – Événements inopinés et dangereux

D9a – Alerte fermeture route col de montagne

D9b – Alerte fermeture route col de montagne à l'approche

- E – Information routière et reroutage

E1 – Information trafic neige sur les voies

- G – Intersections

G1plus – Temps au vert

G2 – Priorité au feu pour les véhicules prioritaires

G5 – Signalisation embarquée pour les véhicules sur la bretelle au niveau d'une insertion (I2V)

G6 - Signalisation embarquée pour les véhicules sur la route principale au niveau d'une insertion (I2V)

G7 – Services étendus de cartographie HD

- K – Passages à niveau

K? – *Passages à niveaux non surveillés*

K? – *Restriction trafic au niveau d'un passage à niveaux*

- I – Usagers vulnérables

I4 – Piéton hors intersections et hors passages piétons : alerte aux véhicules

I5 – Usager vulnérable à un arrêt de TC

- L – Respect de la loi

L2 – Véhicule de respect de loi stationné

L? – *Instructions de police*

- M – Services de paiement

M1 – Service de paiement à un péage

InDiD – à confirmer

- A – Collecte de données trafic

A4 – Détection d'un véhicule de détresse dans une zone critique

A? – *Détection d'un véhicule à contresens*

- B – Alerte chantiers

B4 – Véhicule dangereux approchant un chantier : alerte au véhicule dangereux

B5 - Véhicule dangereux approchant un chantier : alerte aux agents

B6 – Alerte chantier pour les véhicules autonomes

B7 – PMV embarqué signalé par un véhicule gestionnaire

- C – Signalisation embarquée

C6 - Toll station approaching: orientation of automated vehicles

C7 - Toll station approaching: enhanced orientation of drivers

- D – Événements inopinés et dangereux

D9a – Alerte fermeture route col de montagne

D9b – Alerte fermeture route col de montagne à l'approche

- E – Information routière et reroutage

E1 – Information trafic neige sur les voies

- G – Intersections

G1plus – Temps au vert

G2 – Priorité au feu pour les véhicules prioritaires

G5 – Signalisation embarquée pour les véhicules sur la bretelle au niveau d'une insertion (I2V)

G6 - Signalisation embarquée pour les véhicules sur la route principale au niveau d'une insertion (I2V)

G7 – Services étendus de cartographie HD

- K – Passages à niveau

K? – *Passages à niveaux non surveillés*

K? – *Restriction trafic au niveau d'un passage à niveaux*

- I – Usagers vulnérables

I4 – Piéton hors intersections et hors passages piétons : alerte aux véhicules

I5 – Usager vulnérable à un arrêt de TC

- L – Respect de la loi

L2 – Véhicule de respect de loi stationné

L? – *Instructions de police*

- M – Services de paiement

M1 – Service de paiement à un péage

G7 – HD cartography extended services	
Type of road network	Urban
Type of vehicle	Automated vehicle (level 3 or more)
Use case introduction	
Summary	In urban areas, the infrastructure sends detailed maps of the intersection with the different storage lanes to enhance the perception of the autonomous vehicle (AV) and its comprehension at a lane level and live details. Including road signs, pole, position and state of the traffic lights. On highways, HD Cartography can be displayed for Toll Station crossing, roadworks crossing and for roadworks on Services areas. 
Background	Some road configurations can be very complicated and the road markings may not be sufficient, especially for automated vehicles.
Objective	The objective is to inform the AV about the permanent or provisional road configuration in order to take the correct decisions and chose the adapted path to cross it.
Desired behavior	The vehicle adapts its speed and trajectory in order to cross the configuration safely.
Expected benefits	- To reduce accidents, severe injuries and fatalities. - To make flows and travel times more reliable by avoiding traffic jam due to a priority conflict or an accident. - To decrease the number of interventions due to an accident.

Use case description	
Situation	An automated vehicle approaches a particular road configuration with a RSU close to it.
Logic of transmission	I2V
Actors and relations	- The road operator sends the precise map of the intersection and is the provider of the service. - The autonomous vehicle receives the indications and is the end user of the service.
Scenario	- The AV rolls toward a road configuration, which may be complex. - The road operator broadcasts the cartography of the infrastructure. - The vehicle adapts its trajectory and speed to the received information and its direction.
Display / alert principle	The cartography may be displayed through the HMI.
Possible standards	- MAPEM - DENM
Constraints / Dependencies	The cartography of the road configuration needs to be predefined and updated by the road operator.

InDiD – à confirmer

- A – Collecte de données trafic

A4 – Détection d'un véhicule de détresse dans une zone critique

A? – *Détection d'un véhicule à contresens*

- B – Alerte chantiers

B4 – Véhicule dangereux approchant un chantier : alerte au véhicule dangereux

B5 - Véhicule dangereux approchant un chantier : alerte aux agents

B6 – Alerte chantier pour les véhicules autonomes

B7 – PMV embarqué signalé par un véhicule gestionnaire

- C – Signalisation embarquée

C6 - Toll station approaching: orientation of automated vehicles

C7 - Toll station approaching: enhanced orientation of drivers

- D – Événements inopinés et dangereux

D9a – Alerte fermeture route col de montagne

D9b – Alerte fermeture route col de montagne à l'approche

- E – Information routière et reroutage

E1 – Information trafic neige sur les voies

- G – Intersections

G1plus – Temps au vert

G2 – Priorité au feu pour les véhicules prioritaires

G5 – Signalisation embarquée pour les véhicules sur la bretelle au niveau d'une insertion (I2V)

G6 - Signalisation embarquée pour les véhicules sur la route principale au niveau d'une insertion (I2V)

G7 – Services étendus de cartographie HD

- K – Passages à niveau

K? – *Passages à niveaux non surveillés*

K? – *Restriction trafic au niveau d'un passage à niveaux*

- I – Usagers vulnérables

I4 – Piéton hors intersections et hors passages piétons : alerte aux véhicules

I5 – Usager vulnérable à un arrêt de TC

- L – Respect de la loi

L2 – Véhicule de respect de loi stationné

L? – *Instructions de police*

- M – Services de paiement

M1 – Service de paiement à un péage

B6 – Road Works Warning for Automated Vehicles	
Type of road network	Dual carriageway
Type of vehicle	Automated vehicles (level 4 and 5)
Use case introduction	
Summary	Automated vehicles (AVs) receive information about the consistency and geometry of a road works site.
Background / added values	- Experiments on highways and dual carriageway showed that a vehicle with delegated driving does not know how to interpret the road works signalization. - For example: - Signalization cones are not always recognized by AVs or are recognized but interpreted as an object on the road. Consequently, when they try to reconstitute the limit of the road works site from the cones, the algorithms tend to trace a line above (gap with regard to the line joining the bottom of cones) FLR are understood as a stopped vehicle ("end of queue"). So, AVs stop just behind, waiting for the resumption of the traffic congestion. - The interruptions of the central road divider are not understood by AVs. - Revolving lights (blue or orange) are not understood. - C-ITS use cases which are based on DENM, although they allow AVs to detect the road works site, cannot help them to pass through it. - Therefore, a new C-ITS use case should be precious for AVs.
Objective	Allow the autonomous vehicle to handle RWW: - either by finding its way through the road works - either by choosing to give back the lead to the driver
Desired behavior	The automated vehicle finds its way through the road works in automated mode, or give back the lead to the driver, at the right moment and in safe conditions.
Expected benefits	- Driving comfort and safety when approaching the road works - Fluidity

Use case description	
Situation	An Automated vehicle is approaching a road works area in a dual carriageway (level 4 and 5 of automation).
Logic of transmission	I2V Logic, Broadcast
Actors and relations	The Road operator is the sender of the messages, via its TCC. Automated vehicles are the end-users of this service. Vehicle driver: if the AV cannot manage the RWW, the vehicle driver receives an alert through the HMI and take back the control of the vehicle. Source of information: TCC database
Scenario	- The TCC informs in its database a planned static road works. - This information is detailed with, at least, the following information: very precise position of beginning / ending of lanes neutralization, precise date of road works. - Additional information can be sent, such as the speed. - Information is then broadcasted to vehicles in the relevant area. - Automated vehicles receive the message, process it, and adapt their behavior. If they cannot manage the roadworks by themselves, they give back the control to their drivers.
Display principle / Alert logic	The C-ITS message is sent in advance in order to permit to the automated vehicles to adapt their position and speed accordingly.
Possible standards	MAP
Constraints / Dependencies	Constraints: - The road works description sent via C-ITS message to AVs needs to be very precise. MAP messages should be the best option. - But a major constraint is the potential presence of gaps between the message sent to AVs and the real road marking on the ground, which seems to be irresolvable. - For example, such gaps can come from: - the status of the <i>Manual of the site supervisor</i> (which is simply a guide); - possible displacements of elements (cones, panels, etc.) by users; - the precision of the installation site signage, which is not centimetric but metric, and that of the decree which is of the order of a hundred meters; - constraints of the site that could shift the start or end of the work site in relation to the decree and therefore the forecast information that could feed the RSU if the correction is not made. - Automated vehicles will thus have to merge the data from the C-ITS messages with that supplied by their sensors. Dependencies: - Dependencies with the C6 use case ("Toll station approaching: orientation of automated vehicles"). B6 and C6 use cases should be technically specified and developed in the same way.

InDiD – à confirmer

- A – Collecte de données trafic

A4 – Détection d'un véhicule de détresse dans une zone critique

A? – *Détection d'un véhicule à contresens*

- B – Alerte chantiers

B4 – Véhicule dangereux approchant un chantier : alerte au véhicule dangereux

B5 - Véhicule dangereux approchant un chantier : alerte aux agents

B6 – Alerte chantier pour les véhicules autonomes

B7 – PMV embarqué signalé par un véhicule gestionnaire

- C – Signalisation embarquée

C6 - Toll station approaching: orientation of automated vehicles

C7 - Toll station approaching: enhanced orientation of drivers

- D – Événements inopinés et dangereux

D9a – Alerte fermeture route col de montagne

D9b – Alerte fermeture route col de montagne à l'approche

- E – Information routière et reroutage

E1 – Information trafic neige sur les voies

- G – Intersections

G1plus – Temps au vert

G2 – Priorité au feu pour les véhicules prioritaires

G5 – Signalisation embarquée pour les véhicules sur la bretelle au niveau d'une insertion (I2V)

G6 - Signalisation embarquée pour les véhicules sur la route principale au niveau d'une insertion (I2V)

G7 – Services étendus de cartographie HD

- K – Passages à niveau

K? – *Passages à niveaux non surveillés*

K? – *Restriction trafic au niveau d'un passage à niveaux*

- I – Usagers vulnérables

I4 – Piéton hors intersections et hors passages piétons : alerte aux véhicules

I5 – Usager vulnérable à un arrêt de TC

- L – Respect de la loi

L2 – Véhicule de respect de loi stationné

L? – *Instructions de police*

- M – Services de paiement

M1 – Service de paiement à un péage

C6 – Toll Station Approaching: orientation of automated vehicles

Type of road network

Motorways

Type of vehicle

Automated vehicle (level 4 or 5)

Use case introduction

Summary

When an automated vehicle (AV) is approaching a toll station, a specific message is sent by the traffic manager to help it to orient itself to the electronic toll collection lane.

Background

- Toll station is an important stake to tackle in order to develop automated vehicles.

Objective

- The objective is to help in the orientation towards the most appropriate way for the automated vehicle according to the configuration.

Desired behavior

- Improve the flow of traffic on the toll platform and upstream.
- Enabling automated vehicles to get through toll station without deactivating the automated mode.

Expected benefits

- Driving comfort and safety when approaching the toll station (automated mode is not deactivated)
- Fluidity

Use case description

Situation

- The situation is an automated vehicle approaching a toll station (level 4 or 5 of automation).

Logic of transmission

I2V Logic, Broadcast

Actors and relations

- **Road operator:** the sender is the TCC or the Toll Management Center (TMC).
- **The automated vehicle** is the end-user of the service.
- **Vehicle driver:** if the AV can not manage the toll station, the vehicle driver receives an alert through the HMI and take back the control of the vehicle.
- **Source of information:** database of the administrator, up to date, holding the static and dynamic characteristics of the toll station.

Scenario

1. The TCC or TMC, knowing the configuration of the toll station, send information on the location of the relevant lane for automated vehicle in broadcast to all vehicles
2. Automated vehicles receive it, process it, and go to the right lane.
3. If the AV can not manage the toll station, the vehicle driver receives an alert through the HMI and take back the control of the vehicle.

Display / alert principle

- It is important that the AV knows enough upstream the information so that he can act / of reacting as accordingly. The zone of scattering of the message is thus of some km upstream to the toll.

Possible standards

- MAP

Constraints / Dependencies

Constraints

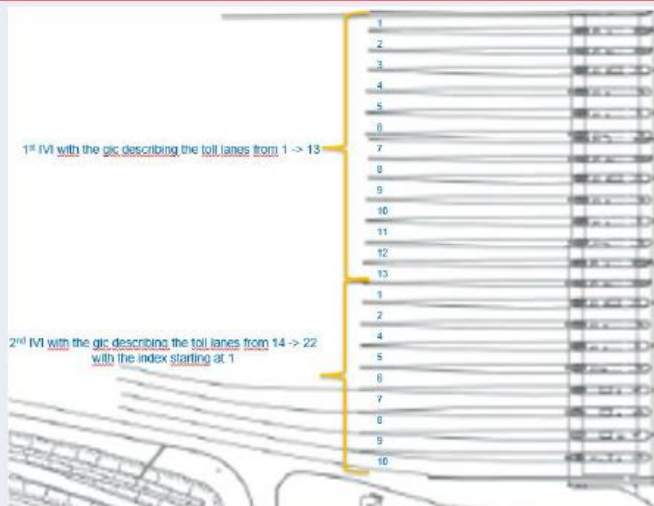
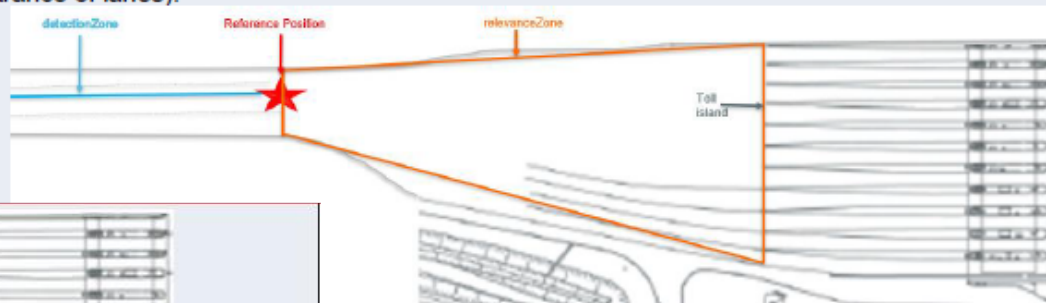
- Risk of radio disturbance for electronic toll equipment that operates in a frequency range close to the G5 when approaching toll booths. This risk is addressed by installing RSUs well upstream of toll stations and integrating toll mapping into vehicles to reduce emissions.

Dependencies

- B6 and C6 use cases should be developed in the same way.

Requirement

The minimum length of the detectionZone **shall** be set at 800 meters. It is a segment.
 The relevanceZone **shall** be defined as an area. This latter is a polygonalLine defined as a list of absolute positions. An absolute position is a point described with its latitude value and longitude value.
 The relevanceZone **should** cover the entire area of the toll approaching zone. It **shall** start at the end of the standard section of the highway and **shall** end at the toll island (the beacons at the entrance of lanes).



- If 2 or more IVI are used to describe the toll station in the same direction, the attribute *connectedIviStructures* **shall** be filled with the values of *iviIdentificationNumber* of the linked IVI messages.
- The connected IVI messages **shall** be sent and updated respecting the order, i.e from the inner to the outer side of the road.

L'harmonisation européenne

- La **plateforme C-Roads** réunit 18 Etats membres de l'UE engagés dans des déploiements pilotes
 - En 2020 :
 - 6000 km couverts en ITS G5
 - 100 000 km couverts en cellulaire
 - <https://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/map/maps.html>
 - Elle harmonise les spécifications dans un but d'interopérabilité
 - Elle travaille en coordination avec les plateformes adjacentes : Car2Car Communication Consortium, EU-EIP, Datex II PSA
 - La France préside la plateforme (Eric Ollinger puis Christel Fiorina) et pilote le groupe technique qui produit les spécifications harmonisées (MC Esposito) entre autres.
 - Les spécifications françaises sont dans la majorité des cas celles qui aboutissent à l'harmonisation
-

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Plus d'infos sur :

<http://www.scoop.developpement-durable.gouv.fr/>

<https://coopits.fr/>
