

Connectivité véhicules-infrastructures : « clé d'entrée » à la définition des cas d'usage

Table des matières

1. Contexte et objectifs	1
2. Cas d'usage : périmètre et principales familles, nomenclature	2
3. Références normatives : le cas des messages C-ITS.....	6
4. Familles et articulation avec les références normatives sur les messages	9
5. Cas d'usage : liste consolidée et articulation entre les layers fonctionnels et les types de messages ...	12
6. Annexes	21
Annexe 1 : Principaux champs de description des messages contribuant à la description fonctionnelle des cas d'usage	21
Annexe 2 : Articulation avec les listes et catalogues de cas d'usage issus des projets ou feuilles de routes sectoriels. Indication des références normatives.....	30
Annexe 3 : Correspondance avec les listes de données référencées dans le cadre réglementaire européen (règlements SRTI et RTTI issus de la directive ITS	36
Annexe 4 : liste des données concernées par le cadre réglementaire national sur l'accès aux données des véhicules.....	39

1. Contexte et objectifs

Le développement du véhicule connecté vise des gains en matière de sécurité routière, de mobilité et d'impacts environnementaux de la mobilité routière. La brique élémentaire de ce développement est le **cas d'usage**, qui correspond à une **information** échangée entre un ou plusieurs acteurs, pour une finalité et selon des modalités spécifiques.

L'intérêt ou les priorités des différents acteurs pour les cas d'usage se sont historiquement exprimés dans quatre principaux cadres :

- des projets de recherche, d'expérimentations ou de déploiements-pilotes, au premier titre desquels figurent les projets dits « C-ITS » ainsi que les projets relevant des corridors 5G financés au niveau européen ;
- des listes ou catalogues ou feuilles de route produites par différents groupes d'acteurs (ex : consortium Car2Car et 5GPP au niveau européen ; filières auto+numérique un niveau national)
- les réglementations sur les échanges de données (au niveau européen : directive ITS et règlements délégués SRTI et RTTI ; au niveau français : ordonnance « données des véhicules » du 14 avril 2021) ;
- les normes

Ces processus ont produit une diversité de cas d'usage, dont on peut estimer le nombre à plusieurs centaines¹ (en tenant compte du caractère relativement hétérogène des définitions retenues).

Un premier exercice de revue et de catégorisation de ces cas d'usage a été conduit par un groupe de travail réuni par la DGITM entre septembre et décembre 2022, dont le rapport a été publié le 3 février 2023. Cet exercice a également permis aux différents acteurs d'exprimer leurs priorités de cas d'usage. Cet exercice d'inventaire a par ailleurs identifié le besoin de compléments, selon quatre axes :

- i. proposer une nomenclature robuste pour la définition des cas d'usage, notamment via une liste minimale des descripteurs pertinents ;
- ii. identifier les références normatives ou de spécifications existantes ou à l'ouvrage traitant des différents volets de description des cas d'usage ;
- iii. préciser les exigences fonctionnelles de chaque cas d'usage, en termes notamment de latence ; de couverture géographique ; de précision géographique ; de débit ; d'authentification ;
- iv. élaborer des priorités de déploiement, croisant cas d'usages et types de réseaux, sur la base d'une analyse de pertinence des cas d'usage aussi proche que possible d'une analyse coûts-bénéfices.

L'objet de ce document porte sur les deux enjeux premiers identifiés ci-dessus : proposer une nomenclature partagée des cas d'usage, comportant notamment les listes de descripteurs susceptibles de faciliter les étapes ultérieures d'identification des cadres normatifs (et de leurs éventuels manques), des besoins fonctionnels et de doctrine de déploiement.

Ce document revient sur les listes de cas d'usage utilisées jusqu'à lors, en proposant, pour les principales familles de cas d'usage et en tenant compte des références normatives portant sur le contenu des messages, une description sur la base d'un jeu minimal de descripteurs permettant a priori de couvrir l'ensemble des cas d'usage. Sur cette base, ce document sera complété par :

- une revue plus approfondie des cadres normatifs ou de spécifications attachés à chaque cas d'usage ;
- des éléments d'exigences fonctionnelles (latence, précision, couverture, débit, authentification) issus du rapport du groupe de travail « cas d'usage » de février 2023 ;
- une appréciation des cas d'usage en fonction de critères qui se veulent des « proxis » de leurs bénéficiaires dans différents types de conditions de trafic et/ou de configurations d'infrastructures.

¹ En France le développement des cas d'usage s'est largement fait au travers de projets associant divers acteurs (gestionnaires routiers, constructeurs et équipementiers automobiles, équipementiers de la route...) pilotés par le ministère des transports (DGITM) : Scoop (2014-2019), C-Roads France (2016-2021), InterCor (2016-2020) et InDiD (2019-2023). Ces projets ont également permis de participer à l'harmonisation européenne des cas d'usage via les travaux de la C-Roads platform. Ces différents projets ont ainsi permis la définition fonctionnelle de 92 cas d'usage, portant principalement sur les alertes de sécurité routière et les règles de circulation, en environnement interurbain. La description fonctionnelle utilisée dans ce catalogue couvre les champs suivants : type d'infrastructure routière et type de véhicule ; objectifs, comportements de conduite et bénéficiaires escomptés ; situation retranscrite dans le cas d'usage ; logique, acteurs et scénario de transmission ; modalités de présentation de l'information au conducteur ; normes existantes ; contraintes fonctionnelles (ex : précision,...).

2. Cas d'usage : périmètre et principales familles, nomenclature

a. Périmètre de cas d'usage considéré

Les cas d'usage de connectivité considérés dans ce document portent sur ***l'information échangée entre un véhicule et un autre élément du système de mobilité routière*** parmi les suivants : infrastructure routière et son gestionnaire ; autre véhicule ; autre usager de l'infrastructure (notamment usager vulnérable) ; fournisseur d'information routière embarquée ; entité de supervision ou d'exploitation de flotte ; infrastructure connexe à l'infrastructure routière et son gestionnaire (ex : parking, parking-relais, aire de co-voiturage, zone logistique). Au titre des autres usagers, les personnels ou véhicules à missions particulières doivent être distingués : véhicules ou personnels d'intervention ; forces de l'ordre ; véhicules prioritaires. Les véhicules peuvent également être distingués en fonction de leur mission (véhicule particulier, transport partagé, transport en commun, transport de marchandises ; matières dangereuses) et de leurs caractéristiques (poids et dimensions) et de leur niveau d'automatisation le cas échéant.

Les cas d'usage considérés dans ce document sont attachés à des finalités que l'on peut rattacher à une ***adaptation du comportement du conducteur du véhicule en temps réel*** (ou du système automatisé le cas échéant) et/ou afin de porter à la connaissance des autres acteurs de l'éco-système routier, que la situation d'un véhicule ou d'un usager de la route est susceptible d'être transformée en information pour les autres usagers permise par l'information faisant l'objet du cas d'usage. Cette adaptation du comportement de conduite peut intervenir soit au niveau stratégique (ex : choix de destination, de mode ou d'itinéraire), soit au niveau tactique (ex : manœuvre de ralentissement, freinage, changement de voie, virage,...).

Les cas d'usage liés à la distraction des usagers à bord (info-tainment) ne sont pas couverts. Les cas d'usage permettant à l'usager de choisir ses destinations, pourraient être couverts, dans la logique selon laquelle ils orientent les comportements de conduite. Cependant, ces cas d'usage portent potentiellement sur une grande diversité de motifs de déplacement (notion de Point-of-Interest) et renverraient à des attributs multiples dont il n'est pas possible de traiter dans le cadre de ce document. Ces cas d'usage sont mentionnés pour mémoire ci-après, sans proposer de description détaillée.

La mise à jour des données et logiciels embarqués dans les véhicules, dont la cartographie embarquée, n'est pas abordée ici en tant que telle. Par contre, toute altération de l'environnement de conduite portée par une information et pouvant donner lieu à une mise à jour sur une carte embarquée, est potentiellement couverte (cf. alerte accident, fermeture de voie,...) : le contenu de l'information prime sur le support (cartographique en l'occurrence).

Les cas d'usage de paiement et de réservation embarqués ne sont pas couverts par ce document, de même que ceux liés à la traçabilité des objets transportés ou à l'information des usagers transportés : les cas d'usage traités dans ce document sont centrés sur le véhicule et sa conduite.

Les cas d'usage considérés portent ***sur une gradation des interactions*** entre entités du système de mobilité routière, ***depuis la simple information, jusqu'à la coopération, voire l'asservissement*** des manœuvres de conduite les unes par rapport aux autres. On peut ainsi distinguer, schématiquement :

- ***L'information*** : il s'agit ici d'informer le destinataire de l'information, en l'éclairant ou l'incitant éventuellement à adapter son comportement (de conduite), sans subordonner directement cette adaptation à l'information ; dit autrement, le conducteur ou l'usager restent maîtres de leur comportement ; dans cette acception, l'échange d'information est univoque ou « mono-directionnel » : la transmission de l'information au destinataire est auto-suffisante, et n'appelle pas de réponse par une autre information de contenu (elle peut néanmoins appeler une réponse de type « accusé de réception ») ; on doit distinguer deux volets dans ce type de cas d'usage :
 - o Le volet « descendant », i.e. adressant une information à un usager, destinée à ce qu'il adapte son comportement ;

- Le volet « ascendant », i.e. destiné à porter à la connaissance des autres acteurs de l'éco-système routier, que la situation d'un véhicule ou d'un usager de la route est susceptible d'être transformée en information pour les autres usagers² ;
- **La coopération** : il s'agit ici d'engager un dialogue entre deux entités, constitué de successions d'informations (« mono-directionnelles » dans l'acceptation précédente), chaque échange appelant une réponse de l'autre acteur ; on peut citer ici les manœuvres coopératives d'insertion, de dépassement, ou de croisement ;
- **La subordination** ou l'asservissement : il s'agit ici d'une variante de l'information ou de la coopération, dans laquelle l'entité recevant l'information voit son comportement (i.e. ses manœuvres) asservies par le contenu de l'information ; on peut ici citer la conduite en peloton ou certains cas d'intervention à distance sur des véhicules automatisés.

b. Layers de descriptions et de spécification

L'objet de ce document est de se concentrer sur les descripteurs de cas d'usage. La notion de descripteur est en théorie différente de celle de spécification, à vocation normative. Cependant, la distinction entre description, besoins fonctionnels, spécifications, exigences n'est pas toujours aisée. On peut tenter de formaliser le continuum qui caractérise ces notions de la façon suivante :

Laver	Composant
Cas d'usage – application (couche fonctionnelle et orientations stratégiques)	Définition (événement. situation. scénario. scène ou caractéristique représenté)
	Objectifs / valeur ajoutée / raison d'être / impacts attendus
	Principes et schéma de transmission (ex : push /pull ; acteurs ↔ acteurs)
	Pertinences de couverture (short range / long range : itinéraire / zone)
	Modalité d'utilisation (information ; coopération ; asservissement)
Conditions de présentation à l'utilisateur	
Condition d'activation du message	Condition d'activation / triggering condition
Messages – (règles de codification des événements et des données)	Attributs détaillés de l'évènement (ex : étendue géographique, taille, modalité,...), gestion de l'évènement (horodatage, position, durée, ...), gestion des données produites (vitesse, accélération, dimensions du véhicule, ...), etc.
Protocoles de transmission des données	Processus de validation
	Processus d'authentification
	Exigences de communication (dont latence, débit, portée)
Technologies	Incluant fréquences
Sécurité	Transverse

² On retrouve ici la notion de « probe data » (= données de sonde) de certains catalogues de cas d'usage, ou les données de capteurs embarqués pertinentes pour créer de l'information destinée aux autres usagers ; dans l'exemple illustratif d'un véhicule arrêté sur la voie, l'information émise par le véhicule pour signaler son arrêt sur voie constitue l'information ascendante (NB : cette information peut aussi être remontée par un autre véhicule, dont un patrouilleur ou une installation de bord de voie) ; l'information adressée aux autres véhicules les prévenant de ce danger constitue l'information ascendante.

Encadré : description des cas d'usage dans le catalogue C-ITS

En France le développement des cas d'usage s'est largement fait au travers de projets associant divers acteurs (gestionnaires routiers, constructeurs et équipementiers automobiles, équipementiers de la route...) pilotés par le ministère des transports (DGITM) : Scoop (2014-2019), C-Roads France (2016-2021), InterCor (2016-2020) et InDiD (2019-2023). Ces projets ont également permis de participer à l'harmonisation européenne des cas d'usage via les travaux de la C-Roads platform. Ces différents projets ont ainsi permis la définition fonctionnelle de 92 cas d'usage, portant principalement sur les alertes de sécurité routière et les règles de circulation, en environnement interurbain. Ainsi, le catalogue C-ITS produit dans le cadre de la plateforme C-Roads couvre déjà, pour les cas d'usage couverts :

- Titre du cas d'usage
- Situation retranscrite dans le cas d'usage
- Type d'infrastructure routière et type de véhicule
- Objectifs/ valeur ajoutée / bénéfices / comportements attendus
- Acteurs impliqués et scénario de transmission
- Principes de présentation dans l'IHM du conducteur
- Exigences et contraintes
- Technologies
- Privacy
- Normes existantes
- Contraintes fonctionnelles (ex : précision,...).

La décomposition ci-dessus permet notamment d'identifier les « layers » déjà largement adressés dans les travaux existants, pour certains cas d'usage. L'objectif de ce document n'est pas de produire des éléments de description ou de spécification originaux pour les cas d'usage déjà décrits (notamment dans les catalogues C-ITS), mais de s'assurer que, pour l'ensemble des cas d'usage d'intérêt (y compris ceux relevés dans les différentes sources au-delà des cas d'usage C-ITS), les descripteurs sont suffisamment précis et homogènes pour garantir une compréhension des cas d'usage sans équivoque, ni omission, ni duplication. Les étapes suivantes permettront de renseigner les besoins fonctionnels d'une part, et de cartographier les normes / spécifications existantes.

Ainsi, ce document traite des niveaux de description ci-dessous :

Cas d'usage – application (couche fonctionnelle)	Définition = événement ou situation ou caractéristique retranscrite
Messages – (règles de codification des événements et des données)	Attributs détaillés de l'évènement (ex : étendue géographique, taille, modalité,...), gestion de l'évènement (horodatage, position, durée, ...), gestion des données produites (vitesse, accélération, dimensions du véhicule, ...), etc.

Les autres niveaux sont destinés à être renseignés dans des étapes ultérieures.

Layer	Composant	Suite des travaux
Cas d'usage – application (couche fonctionnelle et orientations stratégiques)	Définition (événement, situation, scénario, scène ou caractéristique représenté)	A reprendre des références existantes pour les cas d'usage traités ; à produire pour les autres
	Objectifs / valeur ajoutée / raison d'être / impacts attendus	
	Principes et schéma de transmission (ex : push /pull ; acteurs ↔ acteurs)	
	Pertinences de couverture (short range / long range ; itinéraire / zone)	A reprendre du groupe de travail « revue des cas d'usage » ; à produire pour les autres cas
	Modalité d'utilisation (information ; coopération ; asservissement)	Non traité à ce stade
	Conditions de présentation à l'utilisateur	
Condition d'activation du message	Condition d'activation / triggering condition	Inventaire des normes et des documents de spécification à conduire (spécifications Car2Car Consortium)
Protocoles de transmission des données	Processus de validation	A reprendre du groupe de travail « revue des cas d'usage » ; à produire pour les autres cas d'usage
	Processus d'authentification	
	Exigences de communication (dont latence, débit, portée)	
Technologies	Incluant fréquences	Non traité à ce stade
Sécurité	Transverse	

3. Références normatives : le cas des messages C-ITS

Les différents « layers » détaillés plus haut permettent d'obtenir une vision rapide et sans équivoque des dimensions couvertes par les cas d'usage C-ITS. Néanmoins il semble important d'associer à ces layers une description plus fine des différents attributs les composant afin d'identifier l'étendue du périmètre d'action des cas d'usage.

Afin de permettre le déploiement de services ITS selon différents types de communication entre plusieurs acteurs, plusieurs types de message ont été définis dans le but de couvrir l'ensemble des services ITS. Ces messages ont été normalisés et standardisés au sein d'organisme de standardisation (l'ETSI et l'ISO principalement) dans le but de couvrir plusieurs types de communication associés à un service spécifique (alertes, remontée données des véhicules, information descendantes du gestionnaire, etc.). A l'heure actuelle, nous pouvons considérer que les dix types de message suivants sont couramment utilisés pour les communications et messages C-ITS :

- 1) **Cooperative Awareness Message (CAM)**³ : Les messages CAM sont diffusés périodiquement du véhicule à l'infrastructure et aux autres véhicules compris dans leur zone locale. Ces messages contiennent des informations sur le type de véhicule, la vitesse, la position, etc.
- 2) **Decentralized Environmental Notification Message (DENM)**⁴ : Les messages DENM sont envoyés à partir de station ITS présent à bord du véhicule ou au bord des routes pour décrire les événements liés à différents cas d'usage, principalement pour la sécurité routière et l'efficacité trafic.
- 3) **Infrastructure to Vehicle Information Messages (IVIM)** : Les messages IVIM sont envoyés par l'infrastructure aux stations C-ITS pour fournir des informations de signalisation routière tels que les avertissements de travaux routiers, les règles de circulation, etc.
- 4) **Signal Phase and Timing Messages (SPATEM)**⁵ : Les messages SPATEM sont transmis par l'infrastructure pour fournir des informations sur les systèmes de signalisation routière au niveau des intersections.
- 5) **Map-Data Messages (MAPEM)**: Les messages MAPEM sont transmis par l'infrastructure pour fournir des informations sur la topologie routière.
- 6) **Point of Interest (POI)** : Les messages POI sont utilisés pour les services d'informations supplémentaire du type (par exemple : informations sur les places de stationnement, etc.)
- 7) **Estimated Time of Arrival (ETA)** : Les messages ETA sont définis pour donner plus de services aux utilisateurs de véhicules, tels que les services d'optimisation du transport de fret multimodal (MCTO).
- 8) **Signal Request Extend Message (SREM)** : Les messages SREM permettent des cas d'utilisation de coopération avec les feux de circulation (priorisation, priorité pour certains types de véhicule)
- 9) **Signal request Status Extended Message (SSEM)** : Les messages SSEM permettent des cas d'utilisation de coopération avec les feux de circulation (priorisation, priorité pour certains types de véhicule)
- 10) **Collective Perception Message (CPM)**⁶ : Les messages CPM offrent aux stations ITS la possibilité de partager des informations sur les objets environnants, qui ont été détecté par des capteurs, des caméras ou d'autres sources d'informations.

Les dix types de message détaillés plus haut ont été construits avec pour objectif de répondre à un type spécifique de service ITS (production de données issues du véhicule, alertes, informations descendantes sur l'infrastructure, etc.). Compte tenu de leur périmètre d'action, chaque type de message peut être associé à un groupe de descripteur restreint et distinct les uns des autres permettant ainsi de s'assurer de la précision et de l'homogénéité des descripteurs. A ce titre une analyse synthétique des attributs contenus dans les spécifications des messages permettra d'identifier l'étendue des « layers » couverts par ces messages.

Le format des messages C-ITS standardisés au sein des organismes de normalisation (ISO et ETSI) peut être considéré comme un contenant codifiés et figés. Au sein de cette structure, plusieurs couches sont disponibles permettant ainsi de renseigner des éléments indispensables ou optionnels pour la définition des messages. Compte tenu de la nature même de ces messages, l'étendue des dimensions et des attributs couverts par les cas d'usage C-ITS sont donc compris au niveau des spécifications de ces couches.

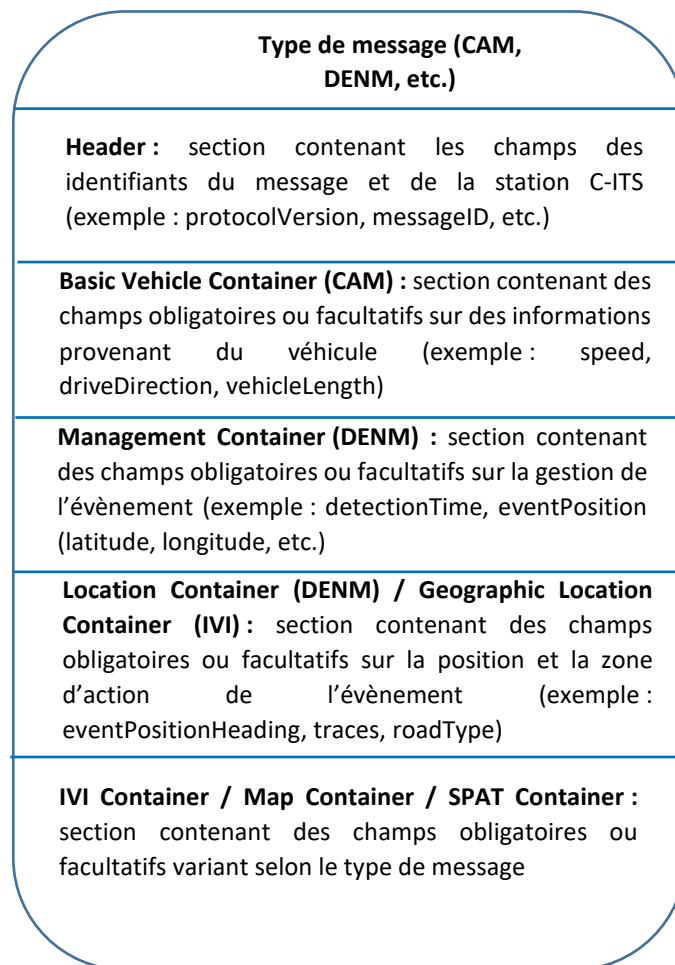
La structure des messages C-ITS peut-être illustré de la façon suivante :

³ https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/302600_302699/30263702/01.04.01_60/en_30263702v010401p.pdf

⁴ https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/302600_302699/30263703/01.03.01_60/en_30263703v010301p.pdf

⁵ <https://www.iso.org/standard/73781.html>

⁶ https://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/103500_103599/103562/02.01.01_60/tr_103562v020101p.pdf



Contenu des messages

Comme illustré plus haut, chaque type de message possède un certain nombre de section qui sont propres aux besoins et finalités des services ITS associés. Dans chacune de ces sections, plusieurs champs/informations sont à renseigner. Parmi eux, certains sont « obligatoires » et doivent être renseignés pour assurer une construction du message conforme, tandis que d'autres sont « optionnels » c'est-à-dire que les utilisateurs sont libres de renseigner ou non ce champ. Ces standards sont issus des documents de spécification produit les organismes de standardisation ayant codifiés ces messages (standard ISO/ETSI).

Néanmoins, les caractères obligatoires et facultatifs des sections et champs font l'objet de discussion au niveau européen à la C-Roads Platform⁷ et au C2C-CC⁸ afin d'aboutir à des spécifications uniformes. Au niveau français, en fonction des recommandations émises par la C-Roads PF et le C2C-CC, les caractères obligatoires et facultatifs peuvent aussi faire l'objet d'évolution en fonction des besoins des gestionnaires routiers et des fournisseurs de service.

⁷ <https://www.c-roads.eu/platform.html>

C-Roads PF : plateforme conjointe des Etats membres européens et des exploitants routiers pour tester et mettre en œuvre des services C-ITS à la lumière de l'harmonisation et l'interopérabilité transfrontalières.

⁸ <https://www.car-2-car.org/>

C2C-CC : association de constructeurs automobiles européens et internationaux, équipementiers, sociétés d'ingénierie, exploitants routiers travaillant pour le développement de solution C-ITS.

Afin d'identifier les finalités couvertes par ces messages codifiés, l'annexe 1 détaille l'ensemble des descripteurs contenus dans les différents types de message en lien avec les besoins des cas d'usage. Il en ressort notamment que les descripteurs sont particulièrement développés sur les types suivants :

- Informations sur les caractéristiques et la dynamique du véhicule
- Attributs détaillés de définition de l'évènement (position, horodatage, durées, etc.)
- Attributs des voies concernées et des équipements de la route

4. Familles et articulation avec les références normatives sur les messages

La présentation des références normatives existantes ébauchées ci-dessus et détaillé en annexe, conduite, schématiquement, à distinguer trois grandes familles de descripteurs dans les cas d'usage :

- I. La nature de l'évènement (ou de l'information qualifiée comme pertinente pour l'information des conducteurs ou des systèmes embarqués).
- II. Les règles (ou indications) de conduite éventuellement attachées à cet évènement.
- III. Les attributs détaillés tels que la localisation, l'horodatage à priori en grande partie commun aux évènements.

Les références normatives présentées précédemment couvrent principalement le niveau III ci-dessus.

Cette partie vise alors à développer une arborescence de descripteurs couvrant principalement la description des évènements et des règles qui y sont attachées, en tant compte des spécificités des différentes familles de cas d'usage, typiquement :

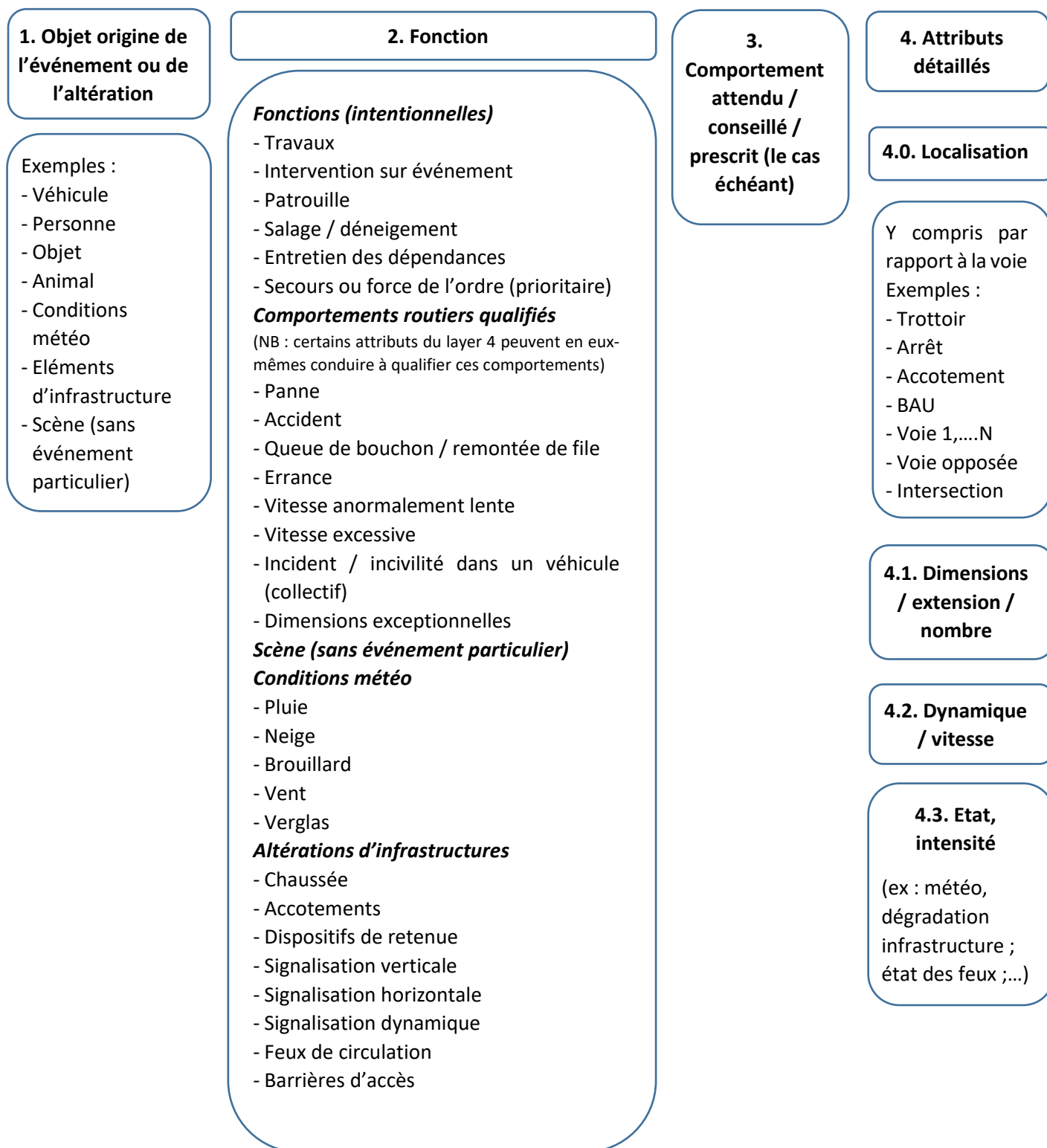
- A. Evénements de sécurité et état de l'infrastructure
- B. Règles de circulation
- C. Destinations et parcours
- D. Interventions et manœuvres coopératives⁹

Pour assurer la cohérence des descripteurs entre une logique de données remontantes des véhicules et des informations descendant vers les conducteurs ou systèmes de conduite, la nomenclature proposée suit la logique générale suivante :

Dans les schémas ci-dessous, les familles de descripteurs 1 à 3 sont destinées à détailler les niveaux de description évènementielle (niveaux I et II ci-dessus), le niveau 4 renvoyant (sans le détailler) aux attributs plus détaillés généralement traités dans les références normatives sur le contenu des messages.

⁹ (NB : ici, la vision coopérative entre véhicules / usagers est traitée comme un type particulier d'évènement d'infrastructure – cet évènement est désigné par « scène » ci-dessous dans le point A ; la coopération est traitée dans le point D)

A. Événements, alertes de sécurité et caractéristiques de l'infrastructure :



B. Règles de circulation :

1. Objet support de la règle	2. Exigence essentielle de la règle	3. Usages concernés	4. Attributs détaillés
<p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voie - Tunnel - Pont - Col - Zone - Emplacement - Intersection - Passage à niveau 	<p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interdiction de circulation - Vitesse maximale de circulation - Interdiction d'arrêt / stationnement - Durée maximale d'arrêt / stationnement - Interdiction de dépassement 	<p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Catégories de véhicules - Poids - Dimensions - Matières transportées - Critères environnementaux 	<p>4.0. Localisation</p> <p>4.1. Dimensions / extension</p> <p>4.2. Temporalité</p>

C. Destinations et conditions de circulations :

1. Objet de destination ou circulation	2. Modalités d'accès	3. Usages concernés / restrictions	4. Attributs détaillés
<p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Section routière - Point singulier de passage (tunnel, col) - Péage - Point de passage de frontière - Point de recharge ou de distribution - Parking - Aire de service - Point / aire de livraison - Point-of-interest autre 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilité - Temps de passage - Temps d'attente - Tarifs - Modalités de réservation 	<ul style="list-style-type: none"> - Véhicules - Etc... 	<p>4.0. Localisation</p> <p>4.1. Services</p> <p>4.2. Horaires</p>

D. Interventions et manœuvres coopératives

1. Objet support de l'intervention

Exemples :
- Véhicules
- Personnes / personnels
- Equipements de la route

2. Nature de l'intervention / coopération

Exemples :
- Ordre de mission / service / arrêt commercial au véhicule
- Demande d'arrêt par les passagers (dont PMR,...)
- Ordre de manœuvre au véhicule (automatisé)
- Acquiescement de manœuvre du véhicule
- Ordre d'intervention sur véhicule autre que manœuvre (ex : éclairage, ouverture, température)
- Injonction (forces de l'ordre) de manœuvre sur véhicule
- Demande d'action sur équipement (feux, barrière)
- Acquiescement d'action sur équipement
- Ordre de remontée d'information (scène extérieure, état, diagnostic de fonctionnement, intention de manœuvre) (sur véhicule, personne, équipement)
- Remontée d'information (scène, état, diagnostic, intention)

3. Attributs détaillés de l'intervention

5. Cas d'usage : liste consolidée et articulation entre les layers fonctionnels et les types de messages

La liste ci-dessous vise présenter une vision consolidée (sans double compte) des cas d'usage en s'appuyant sur la liste des descripteurs présentée ci-dessus (en se limitant aux deux premiers niveaux : objet et fonction / comportement / règle / modalité). Cette liste reprend les cas d'usage passés en revue dans les travaux passés (cf. rapport DGITM « revue des cas d'usage – février 2023), ou identifiées comme nécessitant des compléments (transports publics connectés ; interventions et manœuvres coopératives).

De plus, cette liste de descripteur est accompagnée d'une indication sur le type de message C-ITS à prévoir permettant d'assurer le service du cas d'usage associé dans les meilleures conditions. La connaissance du type message à utiliser permettra, pour les cas d'usage non définis à ce jour, d'identifier à l'aide des fiches descriptives des messages l'ensemble des besoins et des possibilités offertes pour ces communications ITS.

Layer 1 : Objet	Layer 2 : Fonction	Type de message à prévoir <i>Il s'agit d'une indication sur le type de message à utiliser pour une utilisation optimale du cas d'usage</i>
Événements et alertes de sécurité		
Véhicules d'intervention	Travaux	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Intervention sur événement	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Patrouille	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Salage / déneigement	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Entretien des dépendances	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Véhicule prioritaire	- Alertes (I2V & V2V) : DENM
Personnel d'intervention	Travaux	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur l'usager vulnérable P2X : CAM
	Intervention sur événement / secours	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur l'usager vulnérable P2X : CAM
	Patrouille	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur l'usager vulnérable P2X : CAM
	Entretien des dépendances	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur l'usager vulnérable P2X : CAM
Véhicules hors intervention	Panne	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Accident	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Queue de bouchon / remontée de file	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Vitesse anormalement lente	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Vitesse excessive	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Dimensions exceptionnelles	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Contresens	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Errance sur voie / abords	- Alertes (I2V & V2V) : DENM

Personnes hors intervention	Accumulation sur voie / abords	- Alertes (I2V & V2V) : DENM
	Incident / incivilité dans un véhicule (collectif)	- Alertes (I2V & V2V) : DENM
2Roues	(circulation)	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations sur la dynamique et les caractéristiques du véhicule V2X : CAM
	Accumulation (événements sportifs)	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
Animal	Errance	- Alertes (I2V & V2V) : DENM
Objet, encombre	(présence)	- Alertes (I2V & V2V) : DENM
Conditions météorologiques	Pluie	- Alertes (I2V & V2V) : DENM
	Neige	- Alertes (I2V & V2V) : DENM
	Brouillard	- Alertes (I2V & V2V) : DENM
	Vent	- Alertes (I2V & V2V) : DENM
	Verglas	- Alertes (I2V & V2V) : DENM
Altérations d'infrastructures / dysfonctionnements d'équipements	Chaussée (surface)	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Remontée de données V2I : CAM
	Accotements	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Remontée de données V2I : CAM
	Dispositifs de retenue	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Remontée de données V2I : CAM
	Signalisation verticale	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Remontée de données V2I : CAM - Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
	Signalisation horizontale	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Remontée de données V2I : CAM - Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
	Signalisation dynamique	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Remontée de données V2I : CAM - Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
	Feux de circulation	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Remontée de données V2I : CAM - Informations/données gestionnaires I2V : IVIM / SPATEM / MAPEM
	Barrières d'accès	- Alertes (I2V & V2V) : DENM - Remontée de données V2I : CAM - Informations/données gestionnaires I2V : IVIM / SPATEM / MAPEM
Vision / scène	(en fonction de point de vision)	- Remontée de données V2I : CAM - Informations/données gestionnaires I2V : IVIM / SPATEM / MAPEM
Règles de circulation		
Voies	Fermeture de route	- Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
	Fermeture de voie	- Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
	Usage réservé de voie	- Informations/données gestionnaires I2V : IVIM

	Limitation (temporaire, dynamique) de vitesse	- Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
	Interdiction de dépasser	- Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
	Interdiction de transit	- Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
	Restrictions de poids et dimensions	- Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
Ouvrages d'art	Restrictions d'accès aux tunnels	- Alertes (I2V & V2V): DENM - Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
	Restrictions d'accès aux ponts	- Alertes (I2V & V2V): DENM - Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
Zones	Restrictions d'accès	- Alertes (I2V & V2V): DENM - Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
Emplacements	Interdictions de stationner	- Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
	Restrictions de stationnement	- Informations/données gestionnaires I2V : IVIM
Destinations et conditions de circulations		
Section	Temps de parcours / vitesse moyenne	- Remontée de données V2X : CAM - Informations/données gestionnaires et/ou fournisseurs de services I2V/V2I2V : ETA
Point singulier (frontière,...)	Temps d'attente / de passage	- Informations/données gestionnaires et/ou fournisseurs de services I2V/V2I2V : ETA
Parking / aire de livraison	Conditions d'accès	- Informations/données gestionnaires et/ou fournisseurs de services I2V : POI
	Sécurisation	- Informations/données gestionnaires et/ou fournisseurs de services I2V : POI
	Disponibilité	- Informations/données gestionnaires et/ou fournisseurs de services I2V : POI
	Tarifs	- Informations/données gestionnaires et/ou fournisseurs de services I2V : POI
Point de recharge / distribution	Conditions d'accès	- Informations/données gestionnaires et/ou fournisseurs de services I2V : POI
	Disponibilité	- Informations/données gestionnaires et/ou fournisseurs de services I2V : POI
	Tarifs	- Informations/données gestionnaires et/ou fournisseurs de services I2V : POI
Point d'intérêt	Conditions d'accès	- Informations/données gestionnaires et/ou fournisseurs de services I2V : POI
	Disponibilité	- Informations/données gestionnaires et/ou fournisseurs de services I2V : POI
Interventions et manœuvres coopératives (X2X)		
Véhicules	Ordre de mission / service / arrêt commercial au véhicule	- Non couvert à ce stade par les messages C-ITS
	Ordre de manœuvre au véhicule (automatisé)	- Non couvert à ce stade par les messages C-ITS
	Acquittement de manœuvre du véhicule (automatisé)	- Non couvert à ce stade par les messages C-ITS

	Ordre d'intervention sur véhicule autre que manœuvre	- Non couvert à ce stade par les messages C-ITS
	Ordre de remontée d'information sur véhicule (scène, état, diagnostic, intention)	- Non couvert à ce stade par les messages C-ITS
	Remontée d'information du véhicule (scène, état, diagnostic, intention)	- Remontée de données V2X : CAM/DENM - Autres ?
Equipements de la route	Demande d'action sur équipement	- Non couvert à ce stade par les messages C-ITS
	Acquittement d'action sur équipement	- Non couvert à ce stade par les messages C-ITS
	Ordre de remontée d'information sur équipement (scène, état, diagnostic, intention)	- Non couvert à ce stade par les messages C-ITS
	Remontée d'information de l'équipement (scène, état, diagnostic, intention)	- Remontée de données I2V/I2X : CPM - Autres ?
Personnes / personnels	Demande d'arrêt par les passagers en bord de voie	- Non couvert à ce stade par les messages C-ITS
	Injonction (forces de l'ordre) de manœuvre sur véhicule	- Non couvert à ce stade par les messages C-ITS

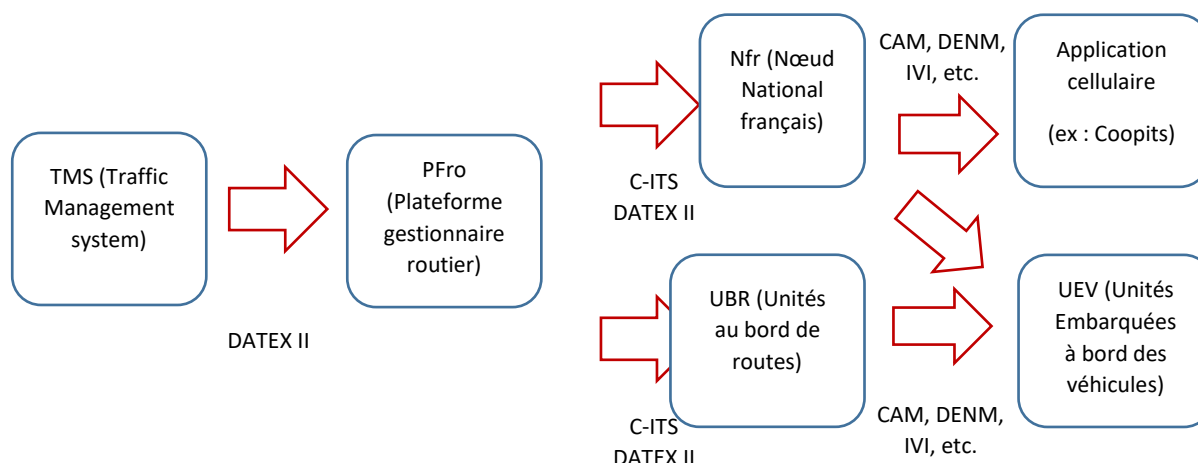
a. Lien avec les données utilisées et transmises aux centres de gestion de trafic et plateformes des gestionnaires routiers

Comme présenté plus haut, les messages C-ITS sont codifiés et générés à l'aide de dix formats de données différents (CAM, DENM, etc.). Que ce soit pour le volet descendant ou ascendant, ces messages sont générés par l'intermédiaire d'équipement C-ITS (UBR – Unités au bord de route ou UEV – Unité embarquée à bord des véhicules) directement sous l'un des dix formats présentés et transmises au conducteur ou bien partagé aux différentes plateformes des gestionnaires routiers.

Néanmoins lors du partage de ces messages et informations aux plateformes différentes des gestionnaires routiers, les messages C-ITS sont convertis sous le format DATEX II¹⁰. Le format DATEX II est un format XML (spécifié dans un schéma) adopté en 2014 par la Commission Européenne pour la fourniture de données de trafic aux opérateurs d'information dans le cadre de la directive ITS. Il s'agit d'un format conçu pour les échanges entre centres de gestion de trafic, et/ou avec les grands opérateurs d'information routières.

¹⁰ <http://trafic-routier.data.cerema.fr/la-norme-europeenne-datex-ii-a58.html>

Le schéma ci-dessous décrit synthétiquement l'architecture de communication entre les stations ITS et les plateformes des gestionnaires routiers :



b. Articulation avec les listes et catalogues de cas d'usage issus des projets ou feuilles de route sectoriels

Par rapport aux listes de cas d'usage établies dans le cadre de projets ou de feuilles de routes sectorielles, les nomenclatures ci-dessus proposent une définition centrée sur le contenu informationnel, caractérisant de façon si possible univoque un événement, un attribut d'infrastructure ou une règle de circulation. Ainsi, des cas d'usage « génériques » listés dans certains projets, ne sont pas repris ci-dessus, mais décomposés en contenus informationnels spécifiques : ainsi, dans le catalogue de cas d'usage C-ITS, les cas d'usage suivants ne sont pas repris, soit car ils sont trop couvrants (probe data en amont ; in-vehicle signage ou HD cartography en aval), ou ils relèvent de conseils (re-routing – smart-routing) ou de services aval ou intégrés (reservation ; cooperative driving).

Afin d'évaluer la robustesse de cette nomenclature, une correspondance entre les cas d'usage C-ITS issus des projets ou feuilles de route sectoriels a été réalisée. Cette correspondance permet d'une part de visualiser les différents niveaux de granularité des cas d'usage et d'autre part d'obtenir un aperçu rapide des dimensions couvertes et spécifiées de certaines catégories de cas d'usage. De plus, pour chacun des cas d'usage listés, une indication des références des documents techniques de spécification du type de message utilisé est fournie en annexe 2.

Layer 1 : Objet	Layer 2 : Fonction / comportement / règle / modalité	Aperçu du catalogue commun des cas d'usage C-ITS
Événements et alertes de sécurité		
Véhicules d'intervention	Travaux	Alerte chantier programmé mobile
		Alerte fermeture d'une portion de voie, d'une voie complète ou de plusieurs voies
		Alerte fermeture programmé d'une route ou d'une voie
		Alerte chantier mobile
	Intervention sur événement	
	Patrouille	Alerte véhicule opérateur en approche
		Alerte véhicule opérateur en intervention
		Alerte véhicule opérateur en patrouille
	Salage / déneigement	Viabilité hivernale – salage en cours
		Viabilité hivernale – déneigement en cours
Entretien des dépendances		
Véhicule prioritaire	Alerte véhicule de secours en approche	

Personnel d'intervention	Travaux	
	Intervention sur événement / secours	
	Patrouille	
	Entretien des dépendances	
Véhicules hors intervention	Panne	Alerte véhicule arrêté/en panne
	Accident	Alerte véhicule arrêté/en panne
		Alerte zone d'accident
		Alerte présence de dépanneuse
	Queue de bouchon / remontée de file	Embouteillage à venir
	Vitesse anormalement lente	
	Vitesse excessive	
	Dimensions exceptionnelles	Alerte gabarit
		Position temps réel des transports exceptionnels
Contresens	Alerte véhicule à contresens	
Freinage d'urgence	Alerte freinage d'urgence	
Personnes hors intervention	Errance sur voie / abords	Alerte personne sur la route
	Accumulation sur voie / abords	Sécurité routière piétonne via des messages de sensibilisation V2P
	Incident / incivilité dans un véhicule (collectif)	
2Roues	(circulation)	
	Accumulation (événements sportifs)	
Animal	Errance	Alerte animal sur la route
		Données des véhicules sur des événements signalés manuellement
Objet, encombre	(présence)	Alerte obstruction non gérée sur la route
		Données véhicules sur des événements signalés manuellement
		Alerte obstacle sur la route
Conditions météorologiques	Pluie	Alerte conditions météorologiques exceptionnelles
		Données des véhicules sur des événements détectés
	Neige	Informations sur le trafic routier et proposition d'itinéraire alternatif optimal
	Brouillard	Alerte visibilité réduite
		Données des véhicules sur des événements détectés
Vent	Alerte conditions météorologiques exceptionnelles	
Verglas	Alerte conditions météorologiques exceptionnelles	
Altérations d'infrastructures / dysfonctionnements d'équipements	Chaussée (surface)	Alerte route temporairement glissante
		Données des véhicules sur des événements détectés
	Accotements	
	Dispositifs de retenue	
	Signalisation verticale	
	Signalisation horizontale	
	Signalisation dynamique	Signalisation à bord (PMV intégré)
Feux de circulation		
Barrières d'accès		
Vision / scène	(en fonction de point de vision)	Localisation des cyclistes
		Évènement sportif
Règles de circulation		
Voies	Fermeture de route	
	Fermeture de voie	
	Usage réservé de voie	Gestion dynamique des voies / voie réservé

	Limitation (temporaire, dynamique) de vitesse	Interdiction dynamique de circuler pour des véhicules spécifiques	
		Information sur la limitation de vitesse dynamique embarquée	
	Interdiction de dépasser	Interdiction de dépasser des poids lourds	
	Interdiction de transit		
	Restrictions de poids et dimensions	Alerte gabarit	
	Restrictions transports de matières dangereuses	Interdiction de circulation aux Transporteurs de Matières Dangereuses	
Ouvrages d'art	Restrictions d'accès aux tunnels	Informations tunnels (fermeture programmée, fermeture d'urgence, consignes de conduite, etc.)	
		Détection de fumée	
	Restrictions d'accès aux ponts		
Zones	Restrictions d'accès		
Emplacements	Interdictions de stationner		
	Restrictions de stationnement		
Destinations et conditions de circulations			
Section	Temps de parcours / vitesse moyenne		
Point singulier (frontière,...)	Temps d'attente / de passage		
Parking / aire de livraison	Conditions d'accès	Informations sur l'emplacement, la disponibilité et les services des parcs de stationnement	
	Sécurisation	Informations sur l'emplacement, la disponibilité et les services des parcs de stationnement	
	Disponibilité	Informations sur l'emplacement, la disponibilité et les services des parcs de stationnement	
	Tarifs	Informations sur l'emplacement, la disponibilité et les services des parcs de stationnement	
Point de recharge / distribution	Conditions d'accès		
	Disponibilité		
	Tarifs		
Point d'intérêt	Conditions d'accès		
	Disponibilité		
Interventions et manœuvres coopératives (X2X)			
Véhicules	Ordre de mission / service / arrêt commercial au véhicule		
	Ordre de manœuvre au véhicule (automatisé)	Cooperative lane change (Insertion depuis un chemin de terre, une aire de stationnement ou en franchissant un trottoir, etc.)	
	Acquittement de manœuvre du véhicule (automatisé)		
	Ordre d'intervention sur véhicule autre que manœuvre		
	Ordre de remontée d'information sur véhicule (scène, état, diagnostic, intention)	Information sur une possible infraction au niveau d'un feu ou d'un stop d'un véhicule	
	Remontée d'information du véhicule (scène, état, diagnostic, intention)		Gestion des feux de circulation pour véhicule autonome
			Partage de données de capteur
Equipements de la route	Demande d'action sur équipement		
	Acquittement d'action sur équipement		

	Ordre de remontée d'information sur équipement (scène, état, diagnostic, intention)	
	Remontée d'information de l'équipement (scène, état, diagnostic, intention)	Realtime update HD Map (5G Croco)
Personnes / personnels	Demande d'arrêt par les passagers en bord de voie	Avertir les conducteurs de la présence d'un piéton à un arrêt de transport
		PMR en attente à un point d'arrêt
	Injonction (forces de l'ordre) de manœuvre sur véhicule	Transmission d'instruction des forces de l'ordre à véhicule désigné

6. Annexes

Annexe 1 : Principaux champs de description des messages contribuant à la description fonctionnelle des cas d'usage

NB 1 : Les champs/informations jugés non essentiels dans la définition et caractérisation du cas d'usage ont été écartés de ces fiches. Cela comprend principalement les champs relatifs à la construction informatique du message et aux interfaces réseaux.

NB 2 : Les champs grisés correspondent aux champs « obligatoires » dans les normes (ETSI, ISO) et/ou des champs non obligatoires mais toujours utilisés dans les spécifications françaises. Les autres champs sont considérés comme « optionnels ».

Fiche des spécifications techniques des messages CAM

CAM (I2V et V2X)		
Header	Protocole version / message ID / Station ID	
Basic Vehicule Container (haute fréquence)	Heading	Orientation du véhicule
	Speed	Vitesse du véhicule
	driveDirection	Direction du véhicule (frontward or backwards)
	vehicleLength	Longueur du véhicule
	vehicleWidth	Largeur du véhicule
	longitudinalAcceleration	Accélération longitudinal
	curvature	Courbure
	curvatureCalculationMode	Mode de calcul de la courbure
	yawRate	Vitesse de rotation du véhicule autour de son centre de gravité
	accelerationControl	7 choix (brakePedalEngaged, gasPedalEngaged, etc.)
	LanePosition	Position du véhicule sur la voie
	steeringWheel Angle	Angle de roue de direction
	lateralAcceleration	Accélération latérale
	verticalAcceleration	Accélération verticale
	performanceClass	Class de performance
cenDsrcTollingZone	information de la présence d'une zone protégé communication courte portée	
Basic Vehicule Container (basse fréquence)	vehicleRole (15 options)	Transport public ; Transport spécial ; etc.
	exteriorLights	Lumières extérieures
	pathHistory	Historique des points
	SpecialVehicleContainer	Véhicule spécial
	publicTransportContainer	Transport Public
	specialTransportContainer	Transport spécial
	dangerousGoodsContainer	Transport matières dangereuses
	dangerous-GoodsBasic	Informations sur les matières dangereuses
	roadWorksContainerBasic	Informations sur les travaux
	rescueContainer	Informations sur les services de secours
	emergencyContainer	Informations sur les services d'urgence
safetyCarContainer	Informations sur les voitures de sécurité	

Fiche des spécifications techniques des messages DENM

DENM (I2V et V2X)		
Header	Protocole version / message ID / Station ID / action ID	
Management container	detection Time	Heure à laquelle l'évènement est détecté par la première station ITS
	reference Time	Temps de référence
	Termination	Fin de l'évènement
	EventPosition	Latitude, longitude, position confidence, altitude
	relevanceDistance	Optionnel La distance à laquelle les informations sur l'évènement est pertinente pour le recevoir
	relevanceTrafficDirection	Sens de circulation le long duquel les informations sur l'évènement sont pertinentes
	validityDuration	Estimation de la durée de l'évènement depuis la détection
	TransmissionInterval	Intervalle de temps entre deux message consécutive
	stationType	Type de station diffusant l'information (pedestrian, cyclist, motorcycle, etc.)
	informationQuality	Probabilité de l'évènement détecté étant vraiment existant à la position de l'évènement
	eventType	Type de l'évènement (CauseCode & SubCauseCode)
	linkedCause	Optionnel
	eventHistory	Signaler un évènement répartis sur un zone linéaire
	eventSpeed	Vitesse de déplacement de l'évènement
	eventPositionHeading	Direction de l'évènement et taux de confiance des informations sur la direction
	traces	Trame de données (PathHistory) menant à la position de l'évènement
	roadType	Information sur le type de route à la position de l'évènement
Container "à la carte"	lanePosition	La position de la voie sur laquelle se trouve l'évènement
	ImpactReduction	Informations requises pour atténuer les conséquences d'une collision (positionOfOccupants, vehicleMass, etc.)
	externalTemperature	Température extérieure
	roadWorks	Informations sur les travaux et les conditions d'accès (closedLanes, restriction, speedLimit, recommendedPath, trafficFlowRule, etc.)
	Positioning Solution	Solution technique utilisée par la station ITS d'origine pour estimer la position de l'évènement

	Stationary Vehicle	Information sur le véhicule à l'arrêt (stationarySince, stationaryCause, carryingDangerousGoods, etc.)
DENM transmission Elements spécification française de transmission des messages entre les différentes plateformes des gestionnaires routiers et du ministère pour la gestion des événements et messages C-ITS/DATEX II	repetitionDuration	Durée pendant laquelle les DENM sont répétés (en ms)
	repetitionInterval	Intervalle de répétition des DENM (100 ms for emergency brake ; etc.)
	Destination area	Zone de destination pour la diffusion d'un DENM

Fiche des spécifications techniques des messages IVIM

IVIM (I2V)		
Header	Protocole version / message ID / Station ID / ivi Identification Number	
Management Container	Service Provider ID	Identifiant du fournisseur de service
	timestamp	Horodatage de la dernière génération de l'information
	validFrom	Heure de début de la période de validité du message
	validTo	Heure de fin de la période validité du message
	iviStatus	Statuts de l'information (new, update, cancellation, etc.)
Geographic Location Container	referencePosition	Position de référence (latitude, longitude, confidence, altitude)
	parts	(zonelId ; laneNumber ; zoneExtension ; zoneHeading ; zone)
General IVI Container	detectionZonelIds	Traces de l'évènement
	relevanceZonelIds	Signaler un évènement répartis sur un zone linéaire
	direction	
	applicableLanes	Liste des voies pour lesquelles l'IVI est en vigueur
	iviType	Niveau de priorité du message (immediateDangerWarningMessages ; regulatoryMessages; etc.)
	vehiculeCharacteristics	Caractéristique du véhicule pour lesquelles l'IVI est en vigueur
	roadSignCodes	Code de des panneaux de signalisation routière
	extraText	Texte supplémentaire si besoin

Road Configuration Container	relevanceZonelds	Liste des zones Ids
	roadType	Type de route sur la zone
	laneConfiguration	Liste des informations des voies unique composant la route (laneNumber, direction, validity, laneType, laneStatus, laneWidth)
IVIM transmission elements spécification française de transmission des messages entre les différentes plateformes des gestionnaires routiers et du ministère pour la gestion des évènements et messages C-ITS/DATEX II	repetitionDuration	
	repetitionInterval	Intervalle de répétition des IVIM = 500 ms
	Destination area	Zone de destination pour la diffusion d'un IVI = area of 80 km ²

Fiche des spécifications techniques des messages MAPEM

MAPEM (I2V)		
Header	Protocole version / message ID / Station ID /	
MapData	Intersections	Définition des intersections
	roadSegments	Description des tronçons de chaussée
IntersectionGeometry	RoadRegulatorID	Identifiant du fournisseur de service (DIRA, Bordeaux Métropole, etc.)
	ID Intersection	Identifiant de l'intersection
	refPoint	Position 3D du centre de la zone (latitude, longitude, altitude)
	laneWidth	Largeur de la voie principale
	speedLimits	Vitesses réglementaires de la voie / ou des voies
RoadSegment	ID RoadSegment	Identifiant de la section de la chaussée
	refPoint	Position 3D de la fin ou du début de la section (latitude, longitude, altitude)
	laneWidth	Largeur de la voie principale
	speedLimits	Vitesses réglementaires de la voie / ou des voies
Regulatory Speed Limit	type	Type des vitesses concernées par les limitations (trucMinSpeed, MaxSpeedInSchoolZone, etc.)

	speed	Valeur de la limitation de vitesse
GenericLane	laneID	Identification de la voie
	laneAttributes	Tous les attributs sur la voie qui sont vérifiés pour toute la longueur de la voie (direction etc.)
	nodeList	Informations sur le chemin spatial de la voie
	overlays	Liste de toutes les voies qui ont des chemins qui se superposent (passant au-dessus d'une voie)
	regional	Fournir une trajectoire pour sortir du carrefour régional. Utile pour les scénarios de manœuvre au niveau d'intersection
	nodes	Nœuds qui relient la fin d'une voie à la début d'une autre
LaneAttributes	directionalUse	Sens d'utilisation des voies
	shareWith	Co utilisateurs de la voie (bus, taxi, etc.)
	laneType	Type de la voie
NodeXY elements		Attributs sur les nœuds
Connection elements		Attributs sur les éléments de connexion des voies

Fiche des spécifications techniques des messages SPATEM

SPATEM (I2V)		
Header	Protocole version / message ID / Station ID /	
SPAT	intersections	Ensemble des données d'intersection
IntersectionState	Id Intersection	Identifiant des intersections
	status	Statut général des contrôleurs (manualControl, stopTimelsActivated, failureFlash, etc.)
	moy	Minutes de l'année UTC en cours (utilisé uniquement pour les messages à archiver)

	timeStamp	Horodatage
	states	Tous les mouvements, états des feux, et voies auxquelles cela s'applique (signalGroup, state-time-speed, maneuverAssistList)
movementEvent	eventState	Phasage/état des feux et comportement à adopter (stop and remain for static red, pre movement; etc.)
	timing	Données de synchronisation en UTC pour l'événement, cela comprend l'heure de début et de fin, estimation du temps jusqu'à la prochain phase (startTime , minEndTime , maxEndTime likeTime)
	confidence	taux de confiance du likeTime (estimation du temps jusqu'à la prochain phase)
	speeds	Conseil de vitesse aux intersections, notamment au niveau des feux tricolores
advisorySpeed	type	Type de véhicule concerné par les conseils de vitesse
	speeds	Valeur de la vitesse conseillée

Fiche des spécifications techniques des messages POI

POI (I2V)		
Header	Protocole version / message ID / Station ID /	
poiHeader	poiType	Type de POI (solts, docks, trainStation, Airport, etc.)
	timestamp	Horodatage
Common elements	OpeningPeriod	Heure d'ouverture
	TimeOfDay	Format de l'heure du jour

Fiche des spécifications techniques des messages ETA

ETA (I2V - V2I2V)		
Header	Protocole version / message ID / Station ID /	
ETAInformationMessage	transporterName	Nom du transporteur
	carriageID	Plaque du transporteur
	uptatedETA	Heure de mise à jour de l'ETA
	initialETA	Heure initiale de l'ETA (heure d'arrivée)
	companyName	Nom de la compagnie
	typeTransport	Type de transport (truck, vessel, train, barge)
	equipementID	Identifiant du conteneur
	unlocodeDestination	Déverrouillage du port de destination
	location	latitude, longitude de la position du camion

Fiche des spécifications techniques des messages SREM

SREM (V2I)		
Header	Protocole version / message ID / Station ID /	
SignalRequestMessage	timestamp	Horodatage
	second	Temps
request	RequestorDescription	Description du demandeur : idvehicle, type (role, subrol, etc.), name, route name, etc.)
	SignalRequest	Description de la demande : id de l'intersection, requestType (priority, etc.), etc.
	minute	Heure du service
	seconde	Heure du service

Fiche des spécifications techniques des messages SSEM

SSEM (I2V)		
Header	Protocole version / message ID / Station ID /	
SignalStatusMMessage	timestamp	horodatage
	second	Temps
	status	Statuts du signal : id, type data (vehicule role, etc.)
	inBoundOn	Numéro de voie de la demande
	outBoundOn	
	minute	Minute de l'année à laquelle l'intersection passe au vert
	seconde	Millisecondes de l'année à laquelle l'intersection passe au vert
	duration	Durée du vert
	status	Réponse de la demande de priorité (granted, rejected)
	regional	

Fiche des spécifications techniques des messages CPM

CPM (V2V)		
Header	Protocole version / message ID / Station ID /	
Management Container	stationType	Type de station du véhicule (public transport, tramway, etc.)
	perceivedObjectContainerSegmentInfo	
	referencePosition	Position (altitude, longitude, taux de confiance, altitude)
stationDataContainer	heading	Direction du véhicule (par rapport au nord, en degré)
	speed	Vitesse du véhicule
	vehicleOrientationAngle	Orientation du véhicule
	driveDirection	Direction de conduite
	longitudinalAcceleration	Accélération longitudinale
	lateralAcceleration	Accélération latérale
	verticalAcceleration	Accélération verticale

	yawRate	Vitesse de rotation du véhicule autour de son centre de gravité
	pitchAngle	Angle d'inclinaison
	rollAngle	Angle de roulis
	vehicleLength	Longueur du véhicule
	vehicleWidth	Largeur du véhicule
	vehicleHeight	Masse du véhicule
sensorInformationContainer	sensorID	Identifiant du capteur
	sensorType	Type de capteur
	detectionArea	Zone de détection (stationarySensorRadial AreaRadial, etc.)
	freeSpaceConfidence	
perceivedObjectContainer	objectID	Identifiant de l'objet
	sensorIDList	
	timeOfMeasurement	Horodatage
	objectAge	
	objectConfidence	
	xDistance	Position de l'objet le long de l'axe x du capteur
	yDistance	Position de l'objet le long de l'axe y du capteur
	zDistance	Position de l'objet le long de l'axe z du capteur
	xSpeed	Vitesse de l'objet le long de l'axe x du capteur
	ySpeed	Vitesse de l'objet le long de l'axe y du capteur
	zSpeed	Vitesse de l'objet le long de l'axe z du capteur
	xAcceleration	
	yAcceleration	
	zAcceleration	
	yawAngle	
	planarObjectDimension1	
	planarObjectDimension2	
	verticalObjectDimension	
	objectRefPoint	
	dynamicStatus	
classification	Type de l'objet détecté (vehicle, animal, person, others)	
freeSpaceAddendumContainer	freeSpaceConfidence	
	freeSpaceArea	
	sensorIDList	
	shadowingApplies	
numberOfPerceivedObjects		Nombre d'objets détectés

Annexe 2 : Articulation avec les listes et catalogues de cas d'usage issus des projets ou feuilles de routes sectoriels. Indication des références normatives.

Layer 1 : Objet	Layer 2 : Fonction / comportement / règle / modalité	Aperçu des cas d'usage C-ITS du catalogue commun	Référence des documents techniques de spécification et/ou des sources	Type de message utilisé dans les projets C-ITS (ou à prévoir pour les cas d'usage non spécifié)
Événements et alertes de sécurité				
Véhicules d'intervention	Travaux	Alerte chantier programmé mobile	- Filière cas d'usage RWW (Road Works Warning) – V2V	DENM
		Alerte fermeture d'une portion de voie, d'une voie complète ou de plusieurs voies	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage B1a – I2V - Filière cas d'usage RWW (Road Works Warning) – V2V	DENM
		Alerte fermeture programmé d'une route ou d'une voie	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage B1a – I2V - Filière cas d'usage RWW	DENM
		Alerte chantier mobile	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage B1c – I2V/Vg2V - Filière cas d'usage RWW (Road Works Warning) – V2V	
	Intervention sur événement			
	Patrouille	Alerte véhicule opérateur en approche	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage B2a – Vg2V	DENM
		Alerte véhicule opérateur en intervention	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage B2b – Vg2V	DENM
		Alerte véhicule opérateur en patrouille	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage B2c – Vg2V	DENM
	Salage / déneigement	Viabilité hivernale – salage en cours	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage B3a – Vg2V	DENM
		Viabilité hivernale – déneigement en cours	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage B3b – Vg2V	DENM
	Entretien des dépendances			
	Véhicule prioritaire	Alerte véhicule de secours en approche	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage D12 – V2V - Filière cas d'usage EVW (Emergency Vehicle approaching) – V2V	CAM DENM
	Personnel d'intervention	Travaux		

	Intervention sur événement / secours			
	Patrouille			
	Entretien des dépendances			
Véhicules hors intervention	Panne	Alerte véhicule arrêté/en panne	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage D4 – I2V Filière cas d'usage ASV (Alert Stationary Vehicle) – V2V	DENM
	Accident	Alerte véhicule arrêté/en panne	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage D4 – I2V - Filière cas d'usage ASV (Alert Stationary Vehicle) – V2V	DENM
		Alerte zone d'accident	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage D5 – I2V - Filière cas d'usage ASV (Alert Stationary Vehicle) – V2V	DENM
		Alerte présence de dépanneuse		
	Queue de bouchon / remontée de file	Embouteillage à venir	- Spécifié projet C-ITS: cas d'usage E7 – I2V	DENM
	Vitesse anormalement lente			
	Vitesse excessive			
	Dimensions exceptionnelles	Alerte gabarit		CAM DENM
		Position temps réel des transports exceptionnels		CAM
	Contresens	Alerte véhicule à contresens	- Spécifié projet C-ITS: cas d'usage D7 – I2V	DENM
Freinage d'urgence	Alerte freinage d'urgence	- Spécifié projet C-ITS: cas d'usage D10 – V2V - Filière cas d'usage EBW – (Emergency Brake Warning)	DENM	
Personnes hors intervention	Errance sur voie / abords	Alerte personne sur la route	- Spécifié projet C-ITS: cas d'usage D2b – I2V	DENM
	Accumulation sur voie / abords	Sécurité routière piétonne via des messages de sensibilisation V2P		
	Incident / incivilité dans un véhicule (collectif)			
2Roues	(circulation)			
	Accumulation (événements sportifs)			

Animal	Errance	Alerte animal sur la route	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifié projet C-ITS : cas d'usage D2a – I2V/Vg2V - Filière cas d'usage HLW (Hazardous Location Warning) – V2V 	DENM
		Données des véhicules sur des évènements signalés manuellement	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifié projet C-ITS : cas d'usage A3 	CAM
Objet, encombre	(présence)	Alerte obstruction non gérée sur la route	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifié projet C-ITS : cas d'usage D8 – I2V - Filière cas d'usage RLB (Road Lane Blockage) – V2V 	DENM
		Données véhicules sur des évènements signalés manuellement	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifié projet C-ITS : cas d'usage A3 	CAM
		Alerte obstacle sur la route	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifié projet C-ITS : cas d'usage D3 – I2V - Filière cas d'usage HLW (Hazardous Location Warning) – V2V 	DENM
Conditions météorologiques	Pluie	Alerte conditions météorologiques exceptionnelles	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifié projet C-ITS : cas d'usage E6-A2 (I2V ou Vg2I) - Filière cas d'usage EWW (Exceptional weather warning) V2V 	CAM DENM
		Données des véhicules sur des évènements détectés	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifié projet C-ITS : cas d'usage A2 - Filière cas d'usage PDC (Probe data collection) 	CAM
	Neige	Informations sur le trafic routier et proposition d'itinéraire alternatif optimal	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifié projet C-ITS : cas d'usage E1 	
	Brouillard	Alerte visibilité réduite	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifié projet C-ITS : cas d'usage D6 – I2V - Filière cas d'usage RV (Reduced Visibility) – V2V 	DENM
		Données des véhicules sur des évènements détectés	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifié projet C-ITS : cas d'usage A2 – V2I - Filière cas d'usage PDC (Probe data collection) 	CAM
	Vent	Alerte conditions météorologiques exceptionnelles	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifié projet C-ITS : cas d'usage E6-A2 (I2V ou Vg2I) - Filière cas d'usage EWW (Exceptional weather warning) V2V 	CAM DENM
	Verglas	Alerte conditions météorologiques exceptionnelles	<ul style="list-style-type: none"> - Spécifié projet C-ITS : cas d'usage E6-A2 (I2V ou Vg2I) 	CAM DENM

			- Filière cas d'usage EWW (Exceptional weather warning) V2V	
Altérations d'infrastructures / dysfonctionnements d'équipements	Chaussée (surface)	Alerte route temporairement glissante	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage D1 – I2V - Filière cas d'usage HLW (Hazardous Location Warning) – V2V	DENM
		Données des véhicules sur des évènements détectés	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage A2 – V2I - Filière cas d'usage PDC (Probe data collection) – V2I	CAM
	Accotements			
	Dispositifs de retenue			
	Signalisation verticale			
	Signalisation horizontale			
	Signalisation dynamique	Signalisation à bord (PMV intégré)	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage C3 – I2V - Filière cas d'usage IVS (In Vehicle Signage) I2V	IVI
	Feux de circulation Barrières d'accès			
Vision / scène	(en fonction de point de vision)	Localisation des cyclistes		
		Évènement sportif		
Règles de circulation				
Voies	Fermeture de route			
	Fermeture de voie			
	Usage réservé de voie	Gestion dynamique des voies / voie réservé	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage H4 – I2V - Filière cas d'usage DLM (Dynamic Lane Management) I2V	IVI
	Limitation (temporaire, dynamique) de vitesse	Interdiction dynamique de circuler pour des véhicules spécifiques	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage C2	IVI
		Information sur la limitation de vitesse dynamique embarquée	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage C2 – I2V - Filière cas d'usage DSLA (Dynamic Speed limite adaptation)	IVI
	Interdiction de dépasser	Interdiction de dépasser des poids lourds	- Spécifié projet C-ITS: cas d'usage H6	IVI
	Interdiction de transit			

	Restrictions de poids et dimensions	Alerte gabarit		
	Restrictions transports de matières dangereuses	Interdiction de circulation aux Transporteurs de Matières Dangereuses		
Ouvrages d'art	Restrictions d'accès aux tunnels	Informations tunnels (fermeture programmée, fermeture d'urgence, consignes de conduite, etc.)		
		Détection de fumée		
	Restrictions d'accès aux ponts			
Zones	Restrictions d'accès			
Emplacements	Interdictions de stationner			
	Restrictions de stationnement			
Destinations et conditions de circulations				
Section	Temps de parcours / vitesse moyenne			
Point singulier (frontière,...)	Temps d'attente / de passage			
Parking / aire de livraison	Conditions d'accès	Informations sur l'emplacement, la disponibilité et les services des parcs de stationnement	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage F1 – I2V	POI
	Sécurisation	Informations sur l'emplacement, la disponibilité et les services des parcs de stationnement	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage F1 – I2V	POI
	Disponibilité	Informations sur l'emplacement, la disponibilité et les services des parcs de stationnement	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage F1 – I2V	POI
	Tarifs	Informations sur l'emplacement, la disponibilité et les services des parcs de stationnement	- Spécifié projet C-ITS : cas d'usage F1 – I2V	POI
Point de recharge / distribution	Conditions d'accès			
	Disponibilité			
	Tarifs			
Point d'intérêt	Conditions d'accès			
	Disponibilité			

Interventions et manœuvres coopératives (X2X)				
Véhicules	Ordre de mission / service / arrêt commercial au véhicule			
	Ordre de manœuvre au véhicule (automatisé)	Cooperative lane change (Insertion depuis un chemin de terre, une aire de stationnement ou en franchissant un trottoir, etc.)	- Filière cas d'usage CLC (Cooperative Lane Change)	
	Acquittement de manœuvre du véhicule (automatisé)			
	Ordre d'intervention sur véhicule autre que manœuvre			
	Ordre de remontée d'information sur véhicule (scène, état, diagnostic, intention)	Information sur une possible infraction au niveau d'un feu ou d'un stop d'un véhicule	- Cas d'usage non spécifié G3/G4 - Filière cas d'usage RLVW (Red Light Violation Warning)	
	Remontée d'information du véhicule (scène, état, diagnostic, intention)	Gestion des feux de circulation pour véhicule autonome	- Filière cas d'usage TLMA (Traffic Light Management for Autonomous Vehicle)	
		Partage de données de capteur	- Filière cas d'usage SDS (Sensor Data Sharing)	
Equipements de la route	Demande d'action sur équipement			
	Acquittement d'action sur équipement			
	Ordre de remontée d'information sur équipement (scène, état, diagnostic, intention)			
	Remontée d'information de l'équipement (scène, état, diagnostic, intention)	Realtime update HD Map (5G Croco)	- Filière cas d'usage HD MAP	
Personnes / personnels	Demande d'arrêt par les passagers en bord de voie	Avertir les conducteurs de la présence d'un piéton à un arrêt de transport		
		PMR en attente à un point d'arrêt		
	Injonction (forces de l'ordre) de manœuvre sur véhicule	Transmission d'instruction des forces de l'ordre à véhicule désigné	- Cas d'usage non spécifié L5	

Annexe 3 : Correspondance avec les listes de données référencées dans le cadre réglementaire européen (règlements SRTI et RTTI issus de la directive ITS)

Layer 1 : Objet	Layer 2 : Fonction / comportement / règle / modalité	Liste des données référencées dans le cadre réglementaire européen	
Evénements et alertes de sécurité			
Véhicules d'intervention	Travaux Intervention sur événement Patrouille Salage / déneigement Entretien des dépendances Véhicule prioritaire	Données relatives à l'état du réseau 1) Principaux types de données : - Fermetures de routes - Fermetures de voies - Travaux routiers - Mesures temporaires de gestion de la circulation 2) Autres types de données : - Fermetures de ponts - Accidents et incidents - Etat dégradé de la chaussée - Conditions météorologiques affectant la surface de la chaussée et la visibilité Données relatives à l'utilisation en temps réel du réseau Données concernées : - Volume du trafic - Vitesse du trafic - Localisation et longueur des embouteillages - Temps de parcours	
Personnel d'intervention	Travaux Intervention sur événement / secours Patrouille Entretien des dépendances		
Véhicules hors intervention	Panne Accident Queue de bouchon / remontée de file Vitesse anormalement lente Vitesse excessive Dimensions exceptionnelles Contresens Freinage d'urgence		
Personnes hors intervention	Errance sur voie / abords Accumulation sur voie / abords Incident / incivilité dans un véhicule (collectif)		
2Roues	(circulation)		
	Accumulation (événements sportifs)		
Animal	Errance		
Objet, encombre	(présence)		
Conditions météorologiques	Pluie Neige Brouillard Vent Verglas		
Altérations d'infrastructures / dysfonctionnements d'équipements	Chaussée (surface) Accotements Dispositifs de retenue Signalisation verticale Signalisation horizontale Signalisation dynamique Feux de circulation Barrières d'accès		Données relatives aux infrastructures : - Liaisons du réseau routier dont caractéristiques physiques - Classification de la route
Vision / scène	(en fonction de point de vision)		
Règles de circulation			
Voies	Fermeture de route		

	Fermeture de voie	Données relatives aux réglementations et restrictions de circulation : <ul style="list-style-type: none"> - Règles de circulation statiques et dynamiques, le cas échéant : <ul style="list-style-type: none"> ○ Conditions d'accès aux tunnels ○ Conditions d'accès aux ponts ○ Restrictions d'accès permanentes ○ Limitations de vitesse ○ Réglementations sur la livraison de fret ○ Interdictions de dépassement pour les poids lourds ○ Restrictions de poids/longueur/largeur/hauteur ○ Rues à sens unique ○ Limites des restrictions, interdictions ou obligations avec validité zonale, statut actuel d'accès et conditions de circulation dans les zones de trafic réglementé ○ Sens de la circulation sur les voies réversibles - Plans de circulation routière - Emplacement et identification des panneaux de signalisation reflétant la réglementation routière et indiquant les dangers : <ul style="list-style-type: none"> ○ Conditions d'accès aux tunnels ○ Conditions d'accès aux ponts ○ Restrictions d'accès permanentes ○ Autres panneaux de signalisation reflétant la réglementation routière - Identification des routes à péage, des redevances fixes applicables aux usagers de la route et des modes de paiement disponibles (y compris les canaux de vente au détail et les méthodes d'exécution) - Redevances variables applicables aux usagers de la route et modes de paiement disponibles, y compris les canaux de vente au détail et les méthodes d'exécution.
	Usage réservé de voie	
	Limitation (temporaire, dynamique) de vitesse	
	Interdiction de dépasser	
	Interdiction de transit	
	Restrictions de poids et dimensions	
	Restrictions transports de matières dangereuses	
Ouvrages d'art	Restrictions d'accès aux tunnels	
	Restrictions d'accès aux ponts	
Zones	Restrictions d'accès	
Emplacements	Interdictions de stationner	
	Restrictions de stationnement	
Destinations et conditions de circulations		
Section	Temps de parcours / vitesse moyenne	Données relatives à l'utilisation en temps réel du réseau : <ul style="list-style-type: none"> - Temps de parcours - Temps d'attente aux points de passage transfrontaliers
Point singulier (frontière,...)	Temps d'attente / de passage	
Parking / aire de livraison / péage	Conditions d'accès	Données relatives aux infrastructures et à l'utilisation en temps réel du réseau : <ul style="list-style-type: none"> - Localisation des postes de péage
	Sécurisation	
	Disponibilité	
	Tarifs	

Point de recharge / distribution	Conditions d'accès	<ul style="list-style-type: none"> - Localisation des aires de service et des aires de repos - Localisation et disponibilité des zones de livraison - Localisation et disponibilité des points de recharge et conditions d'utilisation - Localisation et disponibilité des stations de GNV, GNL et GPL - Emplacement et disponibilité des points / stations de ravitaillement pour tous autres types de carburant - Prix de recharge/ravitaillement ad 'hoc
	Disponibilité	
	Tarifs	
Point d'intérêt	Conditions d'accès	
	Disponibilité	
Interventions et manœuvres coopératives (X2X)		
Véhicules	Ordre de mission / service / arrêt commercial au véhicule	
	Ordre de manœuvre au véhicule (automatisé)	
	Acquittement de manœuvre du véhicule (automatisé)	
	Ordre d'intervention sur véhicule autre que manœuvre	
	Ordre de remontée d'information sur véhicule (scène, état, diagnostic, intention)	
	Remontée d'information du véhicule (scène, état, diagnostic, intention)	
Equipements de la route	Demande d'action sur équipement	
	Acquittement d'action sur équipement	
	Ordre de remontée d'information sur équipement (scène, état, diagnostic, intention)	
	Remontée d'information de l'équipement (scène, état, diagnostic, intention)	
Personnes / personnels	Demande d'arrêt par les passagers en bord de voie	
	Injonction (forces de l'ordre) de manœuvre sur véhicule	

Annexe 4 : liste des données concernées par le cadre réglementaire national sur l'accès aux données des véhicules

Les données prévues pour l'application de l'ordonnance n° 2021-442 sur l'accès aux données des véhicules sont les suivantes :

Accidents, incidents ou conditions génératrices d'accidents situés dans l'environnement de conduite du véhicule :

- visibilité réduite pour cause de pluie, de neige, de brouillard ou de fumée ;
- route temporairement glissante ;
- présence d'un véhicule arrêté sur la voie ;
- circulation d'un véhicule de vitesse anormalement lente sur la voie ;
- obstacle sur la voie ;
- personne sur la voie ;
- conducteur en contresens ;
- température en tunnel.

Altérations des éléments de l'infrastructure routière, de son état et de son équipement situés dans l'environnement de conduite du véhicule :

- Défaut de visibilité des panneaux de signalisation et des feux de circulation ;
- Défaut de visibilité ou de continuité de la signalisation horizontale.
- Déformation de la chaussée par déflexion ou affaissement ;
- Dégradation de l'état de surface de la chaussée par fissuration ou orniérage ;
- Ruptures ou affaissement des dispositifs de retenue.

Conditions d'écoulement du trafic routier:

- Temps de parcours du véhicule entre deux points marquant des limites de section du réseau ;
- Nombre de véhicules du constructeur ou de son mandataire franchissant une limite de section du réseau par unité de temps ;
- Nombre de véhicules et le type de véhicules observés dans l'environnement de conduite du véhicule.