



**MINISTÈRE  
CHARGÉ  
DES TRANSPORTS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Version : 1

Date : 20 Octobre 2021

Pilotage : MTE/DGITM/SAGS/EP1 – Jérémy DIEZ

# **Besoins prioritaires de connectivité pour l'automatisation des véhicules routiers**

# Table des matières

<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>2</b>
<b>I. RESUME EXECUTIF.....</b>	<b>4</b>
<b>II. CONTEXTE ET OBJECTIFS .....</b>	<b>5</b>
<b>III. ORGANISATION DU TRAVAIL .....</b>	<b>7</b>
A. PARTICIPANTS .....	7
B. PORTEE DU LIVRABLE .....	7
C. DEROULEMENT DES TRAVAUX.....	8
<b>IV. ELEMENTS DE TERMINOLOGIE.....</b>	<b>9</b>
<b>V. METHODE D'IDENTIFICATION ET DE PRIORISATION DES SCENARIOS .....</b>	<b>11</b>
<b>VI. SCENARIOS PERTINENTS POUR LA SECURITE ROUTIERE A TRAVERS LA CONTRIBUTION DE LA CONNECTIVITE .....</b>	<b>17</b>
A. SIGNALISATION.....	17
1. SIGNALISATION PASSIVE PERMANENTE VERTICALE OU HORIZONTALE ILLISIBLE, ABSENTE OU INCOHERENTE .....	17
2. SIGNALISATION PASSIVE TEMPORAIRE VERTICALE OU HORIZONTALE ILLISIBLE, ABSENTE OU INCOHERENTE .....	19
3. SIGNALISATION DYNAMIQUE PERMANENTE VERTICALE OU HORIZONTALE ILLISIBLE, ABSENTE OU INCOHERENTE .....	21
4. SIGNALISATION DYNAMIQUE TEMPORAIRE VERTICALE OU HORIZONTALE ILLISIBLE, ABSENTE OU INCOHERENTE .....	23
5. RESTRICTION D'ACCES PAR UN OBSTACLE PHYSIQUE .....	25
B. INTERSECTIONS ET ZONES D'INSERTION .....	26
6. VEHICULE A L'APPROCHE D'UNE INTERSECTION AVEC FEUX TRICOLORES.....	26
7. VEHICULE A L'APPROCHE D'UNE INTERSECTION ROUTIERE SANS FEUX TRICOLORES.....	28
8. VEHICULE A L'APPROCHE D'UNE INTERSECTION DANS LAQUELLE SE TROUVE UN VEHICULE N'AYANT PAS RESPECTE LES REGLES DE PRIORITE .....	29
9. VEHICULE A L'APPROCHE D'UNE INTERSECTION AVEC DES VOIES FERREES APPARTENANT AU RESEAU INTEROPERABLE.....	30
10. VEHICULE A L'APPROCHE D'UNE INTERSECTION AVEC DES VOIES FERREES N'APPARTENANT PAS AU RESEAU INTEROPERABLE .....	32
11. INSERTION DANS LA CIRCULATION PAR VOIES D'INSERTION, BRETELLES D'ENTREE, CONVERGENCES .....	34
12. SORTIE DE CIRCULATION PAR VOIES DE DECELERATION, D'ENTRECROISEMENT, BRETELLES DE SORTIE, DIVERGENCES .....	35
13. INSERTION EN SORTIE DE REFUGES OU DE BANDE D'ARRET D'URGENCE .....	36
14. INSERTION DEPUIS UN CHEMIN DE TERRE, UNE AIRE DE STATIONNEMENT OU EN FRANCHISSANT UN TROTTOIR .....	37
C. ZONES DE TRAVAUX .....	38
15. APPROCHE D'UNE ZONE DE TRAVAUX, DE CHANTIER AVEC EMPRISE SUR CHAUSSEE.....	38
16. APPROCHE D'UNE ZONE DE TRAVAUX AVEC NEUTRALISATION D'UNE OU PLUSIEURS VOIES.....	39
17. APPROCHE D'UNE ZONE DE TRAVAUX AVEC PRESENCE D'OUVRIERS SUR LES VOIES .....	40
D. DIFFICULTE DE POSITIONNEMENT .....	42
18. FRANCHISSEMENT D'UN PEAGE: GUIDAGE VERS LA VOIE ADEQUATE .....	42
19. FRANCHISSEMENT D'UN PEAGE: INSERTION DANS LA CIRCULATION .....	44
20. DIFFICULTE DE DETECTION DE LA VOIE DE CIRCULATION .....	45
21. AIDE A LA LOCALISATION DU VEHICULE .....	47
E. INTERACTIONS AVEC D'AUTRES USAGERS HORS USAGERS VULNERABLES ET AGENTS EN INTERVENTION .....	49
22. VEHICULE SE RABATTANT DEVANT LE VEHICULE AUTOMATISE .....	49

23. VEHICULE DANGEREUX A L'APPROCHE .....	51
24. OBSTACLE VIVANT OU INERTE SUR LA CHAUSSEE, SUR UN ACCOTEMENT OU SUR UNE BANDE D'ARRET D'URGENCE.....	53
25. VOIE OBSTRUEE OU RALENTIE EN AVANT DU PARCOURS DU VA (CONGESTION).....	55
26. RENCONTRE (CROISEMENT OU DEPASSEMENT) AVEC UN VEHICULE LARGE .....	57
27. FRANCHISSEMENT D'UN SOMMET DE COTE OU D'UN BAS DE COTE .....	58
28. CROISEMENT DE VEHICULES SUR ROUTE A FORTE DECLIVITE .....	59
<b>F. INTERACTIONS AVEC DES USAGERS VULNERABLES.....</b>	<b>60</b>
29. USAGER VULNERABLE TRAVERSANT OU S'APPRETANT A TRAVERSER LA VOIE .....	60
30. MASQUE A LA VISIBILITE D'UN USAGER VULNERABLE SITU SUR LA VOIE .....	62
31. REMONTEE DE FILE D'ENGIN DE DEPLACEMENT PERSONNEL PAR LA DROITE ET CROISEMENT SUR VOIES A SENS UNIQUE .	64
32. USAGERS VULNERABLES SORTANT D'UN VEHICULE DE TRANSPORT PUBLIC DE PERSONNES.....	65
33. 2 ROUES MOTORISEES PRATIQUANT LA CIRCULATION EN INTERFILE .....	66
<b>G. INTERACTIONS AVEC DES AGENTS EN INTERVENTION .....</b>	<b>67</b>
34. VEHICULE D'INTERET GENERAL PRIORITAIRE FAISANT USAGE DE SES AVERTISSEURS SPECIAUX A L'APPROCHE.....	67
35. VEHICULE D'INTERET GENERAL FAISANT USAGE DE SES AVERTISSEURS SPECIAUX OU TRANSPORT EXCEPTIONNEL A L'APPROCHE .....	69
36. VEHICULE D'URGENCE EN INTERVENTION, A L'ARRET.....	71
37. INJONCTIONS DES FORCES DE L'ORDRE .....	73
38. VEHICULE D'EXPLOITATION EN INTERVENTION.....	76
<b>H. SCENARIOS GENERIQUES .....</b>	<b>77</b>
<b>VII. CONCLUSIONS ET BESOINS PRIORITAIRES .....</b>	<b>78</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>82</b>
<b>ANNEXE 1 – TABLEAU DE PRIORISATION .....</b>	<b>82</b>
<b>ANNEXE 2 – ACCIDENTOLOGIE PAR SCENARIO .....</b>	<b>87</b>

## I. Résumé exécutif

Ce livrable est le fruit de réflexions menées par un regroupement d'acteurs publics et privés concernés par le développement de la mobilité routière automatisée et connectée. Il pourra servir de documentation dans le cadre des travaux menés sur la validation de sécurité du véhicule automatisé et sur le développement de la connectivité sur les routes, mais n'a pas de valeur prescriptive. Il est produit en parallèle des productions réglementaires visant à préparer le déploiement de véhicules automatisés homologués sur les routes françaises.

Une liste de scénarios auquel les véhicules peuvent être confrontés est établie et l'apport de la connectivité dans l'objectif d'un franchissement en toute sécurité de ces scénarios est ensuite évalué. Cette évaluation est faite au regard de multiples critères, de manière à estimer l'opportunité que représente la connectivité et la faisabilité vis-à-vis du déploiement de celle-ci. Suite à ces analyses, les scénarios apparaissent alors plus ou moins prioritaires au regard de l'apport de la connectivité. Les productions suivantes viseront à détailler les services connectés et les messages pertinents pour les différents scénarios.

Ce rapport est un document technique qui n'engage aucune position concernant le déploiement de la connectivité de la part de l'ensemble des acteurs ou du Ministère.

## II. Contexte et objectifs

La France a adopté en 2014 une action publique volontariste de développement des systèmes coopératifs (C-ITS) dans l'objectif d'améliorer la sécurité routière, en particulier la sécurité des agents d'exploitation, et la gestion des trafics. L'approche se fonde sur des déploiements pilotes, en grandeur réelle, en témoigne le lancement du projet SCOOP puis de multiples autres projets, et est aujourd'hui principalement portée via le projet InDiD, débuté en 2019. Ces systèmes présentent de nombreux bénéfices en tant que tels, indépendamment d'un couplage éventuel avec des fonctionnalités automatisées.

La stratégie nationale pour le développement du véhicule automatisé<sup>1</sup>, publiée en mai 2018, expliquait que la portée maximale des capteurs serait insuffisante pour l'anticipation de certaines situations ou certains événements critiques affectant la sécurité routière. L'apport attendu de la connectivité se situait à la fois dans l'enrichissement des fonctions de perception autonome du véhicule et dans l'enrichissement des données remontées par le véhicule. En 2018, la situation était telle que « l'apport de la connectivité à l'automatisation [faisait] l'objet d'un intérêt croissant de la part des acteurs industriels et des autorités publiques, même si les deux domaines ont pour l'instant évolué de façon relativement indépendante ».

Depuis, la stratégie nationale a permis de mettre en avant les éléments suivants :

- le déploiement de la connectivité du réseau a fait l'objet d'une stratégie partagée avec les industriels ;
- la connectivité du véhicule est de plus en plus considérée comme un complément à ses capacités de perception par les capteurs embarqués (concept de «vision élargie») ;
- un groupe de travail a été mis en place avec les acteurs industriels et a rendu ses conclusions en décembre 2018, en proposant des scénarios de déploiement combinant les différentes technologies selon les réseaux concernés et les échéances prévisibles de déploiement de la 5G ;
- la loi d'orientation des mobilités (LOM)<sup>2</sup> a été promulguée et prévoit, à l'article 32, des dispositions permettant d'encadrer la collecte et le partage des données collectées par les véhicules ;
- l'appel à projets EVRA<sup>3</sup> a permis d'établir un projet de « bien commun » contenant notamment une caractérisation des fonctions et performances de la connectivité ;
- le projet InDiD a été lancé en 2019 et il a notamment vocation à déployer des cas d'usage pour les véhicules automatisés.

Au niveau réglementaire, les ordonnances du 14 avril 2021<sup>4</sup> relatives aux articles 31 et 32 de la loi d'orientation des mobilités visent à encadrer le développement des véhicules automatisés ainsi que l'utilisation des données récoltées par les véhicules.

Les deux domaines, qui évoluaient de façon relativement indépendante, commencent donc à se rejoindre sur certains aspects. Cependant, les acteurs publics et industriels ne disposaient pas jusqu'au début de l'année 2020 d'un cadre d'échanges libre permettant de mettre en commun les réflexions de ces divers acteurs pour contribuer à la sécurité du véhicule automatisé par un apport de la connectivité. La DGITM a donc lancé en ce début 2020 un groupe de travail dans cette optique, en invitant de nombreux acteurs de la filière à participer. En décembre 2020, une nouvelle stratégie nationale de développement de la mobilité routière automatisée, à horizon 2022, a été

<sup>1</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/vehicules-autonomes>

<sup>2</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000039666574>

<sup>3</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/developpement-des-vehicules-autonomes-elisabeth-borne-annonce-soutien-letat-16-nouvelles>

<sup>4</sup> Ordonnance n° 2021-443 du 14 avril 2021 relative au régime de responsabilité pénale applicable en cas de circulation d'un véhicule à délégation de conduite et à ses conditions d'utilisation et Ordonnance n° 2021-442 du 14 avril 2021 relative à l'accès aux données des véhicules.

publiée<sup>5</sup>. Celle-ci mentionne régulièrement l'enjeu important que représente la connectivité pour aider le système embarqué dans sa perception de l'environnement.

Plus précisément, il est prévu qu'un **document permettant « d'établir les besoins prioritaires de connectivité pour les cas d'usage d'automatisation »** soit publié en 2021. Le présent document a donc vocation à devenir un document de référence utilisable par les différents acteurs impliqués dans le cadre du développement de la mobilité routière automatisée.

---

<sup>5</sup> [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20171\\_strategie-nationale-vehicule%20automatise\\_web.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20171_strategie-nationale-vehicule%20automatise_web.pdf)

### **III. Organisation du travail**

#### **a. Participants**

Depuis la première réunion du groupe de travail, en février 2020, divers acteurs ont participé au travail présenté dans ce document en participant aux réunions ou aux échanges écrits ou oraux. Ces acteurs sont listés ci-dessous :

- Administrations : DIGITM, CETU, STRMTG, DGE, DGEC, DSR, OCSTI
- Etablissements publics : Cerema, IGN, UGE
- Autres instituts de recherche : LAB, Telecom Paris, VEDECOM
- Tests et homologation : UTAC CERAM, Transpolis
- Pôle de compétitivité : CARA
- Equipementiers de la route : SER, 3M, Aximum, Eurovia, Fareco, Lacroix, Satelec, SVMS
- Equipementiers automobiles : Alstom, Valeo
- Sociétés Concessionnaires d'Autoroutes : APRR, Sanef, Vinci Autoroutes
- Opérateurs de mobilité : Keolis, RATP, SNCF, Transdev
- Navettistes : Navya, EasyMile
- Constructeurs automobiles : PSA/Stellantis, Renault
- Conseil : CapGemini

Il était essentiel que la diversité des acteurs associés permette de couvrir l'ensemble des sujets que soulève l'utilisation de connectivité pour les véhicules automatisés.

#### **b. Portée du livrable**

La participation aux travaux qui ont permis de construire ce document était libre à la fois pour les acteurs publics et privés, jouant des rôles différents et parfois multiples dans le développement de la mobilité routière automatisée et/ou connectée. Ce livrable a vocation à être publié sur le site du Ministère et accessible librement. Il a vocation à faire partie d'une liste plus complète de documents de référence visant à accompagner le développement des véhicules automatisés dans un cadre sûr.

Les véhicules automatisés étant très variés, tant dans le type de véhicule que dans les fonctions automatisées qu'ils proposent, l'objectif était d'étudier l'apport de la connectivité pour l'ensemble des véhicules, sans nécessairement les différencier au sein du livrable. En ce sens, il faut prendre connaissance de ce livrable en gardant à l'esprit que le terme « véhicule automatisé » peut à la fois concerner des véhicules personnels, de transport public ou privé de personnes ou de biens ou tout autre type de véhicule routier pouvant intégrer à ce jour ou à l'avenir des fonctions automatisées (voir [\*IV. Éléments de terminologie\*](#)).

Par ailleurs, cette publication doit uniquement faire office de point d'étape sur le sujet. En effet, les échanges réguliers entre acteurs publics et privés doivent continuer et ce document pourra être mis à jour au fur et à mesure que les véhicules se diversifient et les fonctions d'automatisation se développent. Par ailleurs, de futurs livrables précisant les possibilités techniques de communication d'information pour les véhicules automatisés sont également prévus.

### **c. Déroulement des travaux**

La réunion de lancement a eu lieu le 18 février 2020. La première partie s'est déroulée de février à juin 2020. Elle a permis de lister les scénarios pertinents pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité et de les décrire. Cette liste a été conçue à partir des connaissances des experts des entités représentées et des différents travaux déjà menés dans le cadre du développement de la mobilité routière automatisée et des projets C-ITS français existants. La liste sera par la suite mise à jour et complétée mais une première base complète était établie fin juin 2020. Cette première partie a également permis d'établir une liste de critères indépendants permettant d'évaluer l'apport de la connectivité pour chaque scénario pertinent pour la sécurité routière.

Lors de la seconde partie de l'année 2020, chaque scénario a été évalué au regard des différents critères, dans un premier temps par certains participants, dans un second temps par une mise en commun des évaluations afin de parvenir à une évaluation partagée ainsi qu'à l'identification des besoins d'approfondissement de certains sujets. Le premier trimestre 2021 a permis de mener de caractériser de façon plus précise chaque scénario, de préciser la terminologie utilisée, d'éclairer les scénarios par des données d'accidentologie et de faire le rapprochement avec les cas d'usage de connectivité existants.

La rédaction du livrable en vue de sa relecture et validation a été achevée en avril 2021. La relecture a été soumise à l'ensemble des acteurs prenant part au GT, ainsi qu'à d'autres entités au sein de l'administration et de FVA (France Véhicules Autonomes).

## IV. Eléments de terminologie

Les éléments de vocabulaire listés ci-dessous et utilisés dans le document proviennent directement ou sont inspirés pour certains de sources externes au groupe de travail. Dans ce cas, une codification colorée est adoptée :

- Décret n° 2021-873 du 29 juin 2021 portant application de l'ordonnance n° 2021-443 du 14 avril 2021 relative au régime de responsabilité pénale applicable en cas de circulation d'un véhicule à délégation de conduite et à ses conditions d'utilisation<sup>6</sup>.
  - Car2Car Consortium<sup>7</sup>
1. « Véhicule automatisé » : véhicule à moteur des catégories M, N, L, T ou C, telles que définies aux 1, 2, 4 et 5.1 [de l'article R. 311-1 du code de la route], ou navette urbaine telle que définie au 6.13 [du même article], équipé d'un système de conduite automatisé et exerçant le contrôle dynamique du véhicule à minima dans un domaine de conception fonctionnelle particulier. En fonction de son degré d'automatisation, il peut répondre à tout aléa de circulation ou défaillance, en exerçant ou sans exercer de demande de reprise en main pendant une manœuvre, effectuée dans son domaine de conception fonctionnelle le cas échéant ;
  2. « Système de conduite automatisé » (dit parfois système ou système automatisé dans le document) : système associant des éléments matériels et logiciels, permettant d'exercer le contrôle dynamique d'un véhicule de façon prolongée ;
  3. « Contrôle dynamique » : exécution de toutes les fonctions opérationnelles et tactiques en temps réel nécessaires au déplacement du véhicule. Il s'agit notamment du contrôle du déplacement latéral et longitudinal du véhicule, de la surveillance de l'environnement routier, des réactions aux événements survenant dans la circulation routière et de la préparation et du signalement des manœuvres ;
  4. « Reprise en main » : action du conducteur aux fins d'exercer le contrôle dynamique du véhicule. Les modalités de la reprise en main sont définies dans les conditions d'utilisation du système de conduite automatisé ;
  5. « Demande de reprise en main » : requête du système de conduite automatisé aux fins de reprise en main avant expiration de la période de transition (durée maximale de la demande de reprise en main, dont le conducteur est informé) ;
  6. « Domaine de conception fonctionnelle » : conditions notamment géographiques, météorologiques, horaires, de circulation, de trafic et d'infrastructure dans lesquelles un système de conduite automatisé est spécifiquement conçu pour exercer le contrôle dynamique du véhicule et en informer le conducteur ;
  7. « Domaine d'emploi » (ODD) : conditions d'emploi d'un système de conduite automatisé associées à des parcours ou zones de circulation particulières et respectant les conditions d'opération dans lesquelles le système est spécifiquement conçu pour fonctionner ;
  8. « Intervention à distance » : action exercée par une personne habilitée située à l'extérieur d'un système de conduite automatisé, aux fins :
    - a. d'activer, de désactiver le système, de donner l'instruction d'effectuer, modifier, interrompre une manœuvre, ou d'acquitter des manœuvres proposées par le système ;
    - b. de donner instruction au système de navigation opérant sur le système de choisir ou de modifier la planification d'un itinéraire ou des points d'arrêt pour les usagers ;
  9. « Système de transport intelligent coopératif » (C-ITS) : se réfère aux systèmes de transport où la coopération entre deux ou plusieurs sous-systèmes de transport (personnel, véhicule, routier et central) permet d'échanger des informations à propos de la scène routière ;

<sup>6</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043729532>

<sup>7</sup> <https://www.car-2-car.org/>

10. « Scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité » (dit parfois scénario dans le document) : Séquence temporelle d'actions et d'évènements concernant un véhicule et son environnement, dont on peut raisonnablement penser qu'elle présente un risque notable de mener à un accident corporel ou un incident impliquant ce véhicule ;
11. « Solution connectée » : Action basée sur la communication entre le véhicule automatisé connecté et d'autres dispositifs permettant de faciliter le franchissement d'un scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité ;
12. « Cas d'usage de connectivité » : Service apporté par un échange d'informations par connectivité entre différents acteurs participant au déplacement du véhicule automatisé (véhicule, autres véhicules et usagers de la route, gestionnaire d'infrastructure, etc) et permettant de remédier au moins partiellement à la dangerosité du scénario localisé dans la zone de réception de cette information.
13. « Cartographie HD » : La cartographie HD est une description de l'environnement se décomposant en plusieurs couches. Chaque couche donne des informations différentes (ex. : position des amers, signalisation, ...) et possède des propriétés différentes à spécifier (statique / dynamique, restriction d'accèsibilité, ...).
14. « PMV » : Les panneaux à messages variables sont des panneaux de signalisation routière conçus pour diffuser de l'information dynamique en temps réel aux usagers.
15. « TTG » : Le « Time-to-green » est un service C-ITS permettant d'indiquer la durée restante avant que le feu de circulation ne change de couleur.
16. « GLOSA » : Service C-ITS de conseil de vitesse optimale pour le passage au vert.
17. « FLR » : Les flèches lumineuses de rabattement sont utilisées sur les routes à chaussées séparées pour la signalisation temporaire (chantiers, incidents, accidents, etc) permettant d'indiquer la fermeture d'une voie ou la réduction de sa largeur.

## V. Méthode d'identification et de priorisation des scénarios

L'identification des scénarios a été réalisée à partir de listes déjà existantes dans les travaux en cours, notamment la liste des cas d'usage de connectivité produite au sein des projets C-ITS SCOOP, C-Roads France, InterCor et InDiD. Elle a été ensuite affinée et complétée par les multiples experts participant au groupe d'échanges qui a construit ce document. Dans le but de faciliter la lecture et la compréhension, les scénarios ont été regroupés en 7 différentes catégories.

Dans l'ensemble de la partie VI, ces scénarios pertinents pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité seront d'abord décrits dans une courte présentation. Dans cette partie sont détaillés :

- Le comportement attendu d'un conducteur qui doit franchir ce scénario,
- Le type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure, par son système de conduite automatisée.

Cette information est donnée de façon générique parmi les choix suivants :

- Adaptation de la vitesse,
- Manœuvre d'évitement,
- Manœuvre de ralentissement ou d'accélération,
- Manœuvre de changement de voie,
- Manœuvre de mise en sécurité,
- Manœuvre d'urgence.

Le système pourrait aussi, lorsqu'il peut anticiper suffisamment sur l'approche du scénario, effectuer une demande de reprise en main par le conducteur humain,

- Les possibles solutions connectées permettant d'aider le véhicule automatisé à franchir le scénario,
- D'éventuels commentaires complémentaires.

Les scénarios sont ensuite priorisés dans les fiches, du point de vue de l'apport de la connectivité, selon différents critères. Pour une compréhension homogène de la part des lecteurs, ces critères et leurs degrés de priorisation sont listés et détaillés ci-après.

*Nota Bene : Lorsqu'un scénario peut être priorisé à plusieurs degrés pour un même critère, le niveau le plus haut, selon l'ordre utilisé ci-dessous, est conservé.*

**Opportunité** : les premiers critères ont pour objectif d'évaluer l'opportunité que présente l'apport de connectivité pour chaque scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité.

**1. Apport de la connectivité pour franchir le scénario** : ce critère permet d'estimer à quel niveau la connectivité pourrait être utile au véhicule automatisé.

NB : selon le niveau d'autonomie et les performances du véhicule et de ses capteurs, les capacités de perception peuvent varier. La connectivité est donc naturellement d'autant plus nécessaire que les capacités des capteurs sont limitées.

- a. *Respect du code de la route* : la connectivité peut être utile au système automatisé pour l'aider à respecter le code de la route (signalisation, priorités, etc).
- b. *Détection d'un événement permettant d'éviter un accident (ou de rendre la main au conducteur)* : la connectivité permet au véhicule de renforcer les performances de détection de son environnement en réduisant les erreurs de perception ou en permettant de détecter les événements plus tôt.. Ainsi, le véhicule peut éviter un accident ou, si le délai est suffisamment important, demander une reprise en main par le conducteur.
- c. *Compréhension accrue de l'environnement* : la connectivité permet au véhicule de disposer des informations sur l'environnement lui permettant d'optimiser ses fonctions de conduite.

2. **Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés** : les cas d'usage qui seront étudiés pour être déployés peuvent également être utiles aux véhicules non automatisés ou aux autres usagers de la route comme les usagers vulnérables. Dans ce cas, leur déploiement pourrait être bénéfique à un panel d'utilisateurs plus large.
  - a. *Très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes*
  - b. *Utile pour accroître la vigilance du conducteur*
  - c. *Utile pour l'amélioration des conditions de trafic ou le confort de conduite*
3. **Données d'accidentologie liées au scénario** : voir encadré ci-dessous : *Traitements des données d'accidentologie*.

**Faisabilité** : les critères suivants ont pour objectif d'évaluer les potentielles difficultés qui peuvent intervenir lors du déploiement de la connectivité.

1. **Extension géographique potentielle du scénario** : il sera plus facile de déployer un cas d'usage qui doit aider les véhicules automatisés sur une partie du territoire plutôt que sur l'ensemble du réseau routier, ce critère sert à faire ressortir cette distinction.
  - a. *Scénario localisé, lieux fixes* : le scénario concerné n'intervient que sur certaines parties bien définies du réseau routier (exemples : intersections, tunnels).
  - b. *Scénario localisé, lieux mobiles* : le scénario concerné n'intervient qu'à proximité de certains objets connectés et mobiles spécifiques (exemples : camions de chantier, véhicules des forces de l'ordre).
  - c. *Scénario diffus* : le scénario concerné peut être rencontré sur une majeure partie du réseau routier.
2. **Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicule(s) automatisé(s)** : ce critère permet de présenter une temporalité, certes subjective et parfois amenée à évoluer, du cas d'usage véhicule automatisé qui pourrait faire face au scénario étudié. Cela permet d'anticiper l'urgence relative de déploiement de connectivité pour supporter le déploiement des véhicules automatisés.
  - a. *Service déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation en France* : de nombreuses expérimentations ont déjà eu lieu en France, d'autres sont encore en cours. Ces expérimentations ont un opérateur de sécurité (« safety driver ») pour gérer les scénarios complexes que le système ne saurait pas franchir en toute sécurité. L'apport de connectivité pourrait permettre de diminuer le nombre de scénarios que l'opérateur de sécurité doit gérer.
  - b. *Service peu expérimenté en France* : les premières expérimentations visant ce service sont récentes et n'ont pas encore nécessairement été concluantes.
  - c. *Service non expérimenté en France* : étant donné la diversification des utilisations prévues du véhicule automatisé et des difficultés que peuvent rencontrer certains usages comme le franchissement de barrières de péage, des services n'ont pas encore été testés en France mais peuvent avoir vocation à l'être dans un proche futur.
3. **Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables** : voir encadré ci-dessous : *Aperçu des cas d'usage de connectivité existants en France*.

Le schéma ci-dessous permet de résumer la façon dont les fiches de la partie IV sont organisées et rédigées et d'imager les termes associés :

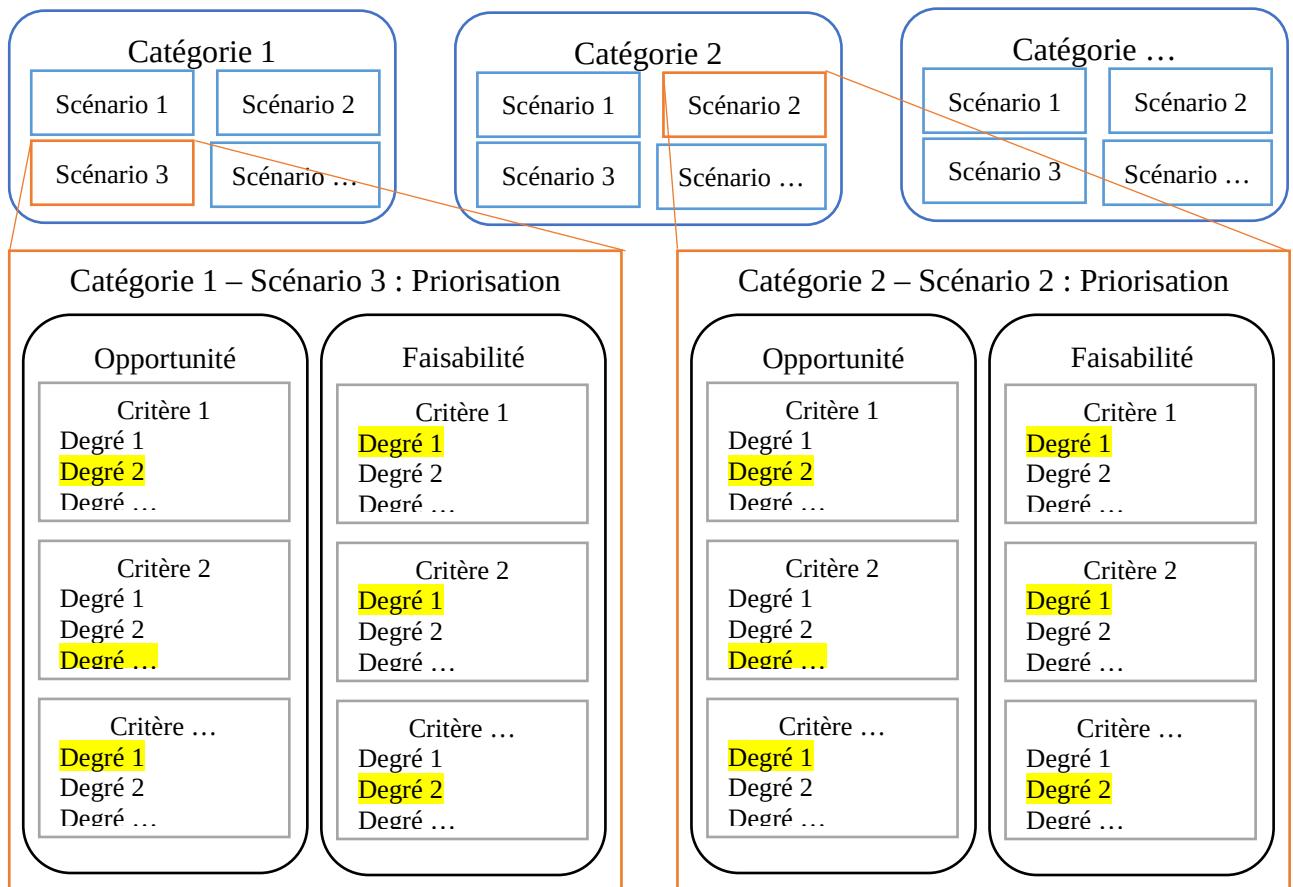


Figure 1 - Schématisation simplifiée de la priorisation des scénario pertinents pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité

### **Encadré : Traitement des données d'accidentologie**

L'étude de l'accidentalité a été réalisée conjointement avec l'Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière (ONISR) à partir des données disponibles du Bulletin d'Analyse des Accidents Corporels de la circulation routière (BAAC) sur l'ensemble des années agrégées de 2010 à 2019 sur le périmètre géographique de la France métropolitaine. Dans certains cas, dont les précisions sont données en *annexe 2*, les données n'étaient disponibles que de 2018 à 2019. Les recommandations d'experts sur la méthodologie, les résultats et la portée limitée de ces résultats ont été considérées dans cette étude.

Ces données sont disponibles en libre accès et téléchargeables directement sur le site [www.data.gouv.fr](http://www.data.gouv.fr).

Dans le cadre de ce groupe de travail sur la connectivité pour le VA, les données d'accidentalité utilisées concernent la conduite humaine avec des véhicules conventionnels. L'analyse dont il est question dans la suite de ce livrable est donc à considérer précautionneusement et non de manière absolue. Bien que l'accidentologie repose sur l'accidentalité des véhicules conventionnels, les scénarios, eux, sont envisagés pour des VA. Il est de ce fait clair que les conséquences de cette hypothèse forte ne sont pas négligeables dans les résultats obtenus. L'objectif de cette analyse est ainsi d'objectiver en première approche les besoins de connectivité du véhicule automatisé au regard de l'accidentalité actuelle.

La méthodologie relative à l'analyse de l'accidentalité dont il est question dans la suite de ce rapport est propre au travail établi dans le cadre de ce groupe de travail sur la connectivité et n'est en aucun cas destinée à être une analyse globale et générale de l'accidentalité et de l'accidentologie en France métropolitaine. Les données sont étudiées et décrites à partir de scénarios critiques afin d'objectiver le besoin en termes de connectivité et ne doivent donc pas être réutilisées sans avis d'experts en dehors de ce travail, bien que ces résultats soient publics.

#### **Traitement des données**

L'analyse de l'accidentalité pour éclairer les priorités de cas d'usage de connectivité s'est fondée sur trois indicateurs représentatifs: le nombre d'accidents corporels, le nombre de blessés corporels selon la terminologie ONISR<sup>8</sup> et le nombre de tués. Ces trois indicateurs ont été utilisés en valeur absolue pour chacun des différents scénarios.

L'accidentologie dans le cadre de ce travail sur la connectivité du VA ayant pour objectif d'être lisible et compréhensible, l'utilisation d'une terminologie adaptée a été retenue. En effet, l'analyse finale se veut être qualitative plus que quantitative. Deux notions ont alors été choisies : la fréquence et la gravité des accidents recensés. La fréquence est le nombre d'accidents corporels enregistrés par scénario et par année. La gravité est calculée comme le nombre de tués pour 100 blessés corporels<sup>9</sup>. Il s'agit d'un indice de gravité et non d'un taux de gravité. Chacune de ces deux notions est ensuite déclinée en trois catégories distinctes, ce qui aboutit donc à une classification en neuf catégories selon la fréquence et la sévérité des accidents allant de « Fréquence faible, gravité faible » à « Fréquence forte, gravité forte » (voir tableau page suivante).

De cette manière, un scénario peu accidentogène et pour lequel le ratio du nombre de tués par rapport au nombre de blessés corporels est grand ne sera pas catégorisé de la même manière qu'un scénario très accidentogène et d'une gravité moindre.

#### **Classification des scénarios**

<sup>8</sup> Selon la terminologie ONISR, un blessé corporel désigne soit un blessé léger soit un blessé grave. La distinction est faite selon la durée d'hospitalisation de la victime, celle-ci devant pas excéder 24h pour un blessé léger. Un blessé hospitalisé ou blessé grave est une victime hospitalisée plus de 24h.

<sup>9</sup> Il s'agit de la méthode utilisée par l'ONISR et reprise dans le Bilan de l'accidentalité de l'année 2019. Cet indicateur dépend uniquement des victimes du scénario considéré et ne représente pas l'accidentalité relative à l'ensemble des victimes.

La classification des scénarios dépend de seuils à partir desquels un scénario bascule d'une catégorie à l'autre. La détermination de ces seuils est une étape à ne pas négliger, car elle détermine l'appartenance des scénarios aux différentes catégories. Encore une fois, ces seuils établis dans le cadre de ce travail sont à considérer avec prudence par rapport aux enjeux de connectivité au service de la sécurité routière. Leur définition permet d'obtenir une classification par ordre de priorité et pas forcément par comparabilité des scénarios. L'objectif étant de quantifier les apports de la connectivité pour la sécurité, l'appartenance à une classe apparaît plus importante que la comparaison à un autre scénario de cette même classe.

De même, la terminologie utilisée pour les différentes classes n'est pas à prendre au sens propre mais permet plutôt d'exprimer un ordre de grandeur de ce que nous avons considéré pour cette analyse de l'accidentalité. L'utilisation des termes « faible » et « forte » est donc à relativiser dans le cadre de ce travail.

Il a été choisi de se reposer sur des indicateurs statistiques afin d'obtenir une classification qui dépende de la série de données disponibles. Bien que le choix des seuils retenus soit discutable, le parti a été pris de se baser sur des caractéristiques statistiques afin de répartir les scénarios dans les neuf classes définies. De ce fait, il peut exister des disparités dans certaines classes, du fait de l'hétérogénéité des scénarios et de leurs indicateurs respectifs.

Les seuils ont ainsi été fixés pour chacun des deux indicateurs retenus (fréquence et gravité) grâce au calcul des premiers et deuxièmes terciles de chacune des deux séries. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant (la valeur limite du troisième tercile est le maximum de la série pour chacun des deux indicateurs ; à titre indicatif, car elle n'est pas utilisée).

			Fréquence (nb d'accidents par an)		
Critères			Fréquence faible	Fréquence moyenne	Fréquence forte
			50	500	> 500
Gravité (nb de tués pour 100 blessés)	Gravité faible	<b>2.25</b>	$g \in [0;2.25]$ et $f \in [0;50]$	$g \in [0;2.25]$ et $f \in ]50;500]$	$g \in [0;2.25]$ et $f > 500$
	Gravité moyenne	<b>4.21</b>	$g \in ]2.25;4.21]$ et $f \in [0;50]$	$g \in ]2.25;4.21]$ et $f \in ]50;500]$	$g \in ]2.25;4.21]$ et $f > 500$
	Gravité forte	<b>&gt; 4.21</b>	$g > 4.21$ et $f \in [0;50]$	$g > 4.21$ et $f \in ]50;500]$	$g \geq 4.21$ et $f > 500$

Figure 2 - Tableau présentant les seuils retenus ainsi que les intervalles d'appartenance à chacune des classes

Le tableau ci-dessus présente les intervalles obtenus. Pour la gravité, ce sont les valeurs réelles au centième des terciles qui ont été utilisées compte tenu de l'écart-type faible de la série. En revanche, pour la fréquence, il a été décidé de prendre des seuils déduits des valeurs des terciles compte tenu de l'écart-type important de la série. Les fiches sont ainsi complétées en fonction de la nomenclature utilisée dans ce tableau. Aucune donnée chiffrée n'est disponible dans le corps du livrable. En Annexe 2 figurent les détails des données chiffrées pour chacun des scénarios ainsi que leur traduction selon les indicateurs choisis.

Enfin, il convient de préciser que les résultats de cette première analyse de l'accidentalité ont été obtenus à partir d'hypothèses établies sur les données. Il est clair que l'utilisation d'autres indicateurs aurait abouti à des résultats différents et à une classification différente. En particulier dans cette analyse, la notion de gravité est construite uniquement par rapport au scénario étudié et aucun indicateur de gravité relative n'est pris en compte. Un tel indicateur aurait permis d'apporter des précisions sur la comparabilité des scénarios et sur la classification obtenue. Ce niveau de détail et la multiplicité des indicateurs sous-jacents à ce type d'analyse n'a pas été jugé nécessaire à ce stade mais fera l'objet de réflexions plus poussées lors de la deuxième phase.

En conclusion, les niveaux de gravité et de fréquence définis pour chaque scénario seront renseignés dans la fiche et agrégés dans l'annexe 2. Dans le cas d'absence de données pertinentes, la case sera laissée vide.

#### **Encadré : aperçu des cas d'usage de connectivité existants en France**

Les projets de déploiement de systèmes de transport intelligents coopératifs existent depuis une dizaine d'années en France. Certains d'entre eux, comme SCOOP, C-Roads France, InterCor et plus récemment InDiD, sont pilotés par le Ministère de la Transition Ecologique, et d'autres se déroulent uniquement entre acteurs industriels. De nombreuses solutions connectées, entre véhicules ou avec l'infrastructure ou d'autres usagers de la route, ont donc déjà été testées sur une partie du territoire français. Des cas d'usage de connectivité, tels que définis dans ce document, ont donc été décrits fonctionnellement, voire techniquement, puis déployés pendant une durée et sur un territoire limités. Ces cas d'usage ont été déployés en majeure partie pour être utilisés par des véhicules avec conducteurs, mais ils peuvent constituer une première base sur laquelle porter des réflexions à l'avenir pour réfléchir à des messages qui puissent être compris et utilisés correctement par les véhicules automatisés.

La participation de multiples acteurs dans le groupe de travail a permis de regrouper l'ensemble des cas d'usage en question pour les faire apparaître au sein des fiches. De plus, ces cas d'usage ont un niveau de déploiement (dans un cadre restreint) inégal, entre ceux déployés, ceux en prévision ou ceux en simple discussion. Tout cela est précisé dans les fiches, en conservant une anonymisation des acteurs qui comptent tester ces solutions.

Lorsqu'aucun cas d'usage existant n'a été relevé par les membres du GT, un premier travail de brainstorming a été réalisé dans l'objectif de proposer de nouveaux cas d'usage, qui sont présentés dans le contenu des fiches.

L'ensemble de ces informations est disponible dans les fiches dans la partie « *Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables* ».

De futurs travaux ont vocation à capitaliser sur ces cas d'usage et à les retravailler pour proposer l'envoi de messages entre les différents acteurs qui peuvent permettre au véhicule automatisé de mettre en œuvre ces scénarios de la manière la plus sûre possible.

## VI. Scénarios pertinents pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité

### a. Signalisation

#### 1. Signalisation passive permanente verticale ou horizontale illisible, absente ou incohérente

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	La signalisation passive permanente verticale ou horizontale est inexploitable. Un panneau peut être tombé, mal orienté ; le marquage au sol peut être difficilement compréhensible à cause de la superposition entre les différents marquages.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>respecter les règles de conduite en vigueur selon le code de la route</b> (voies de circulation, vitesse limite, etc).
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	La réponse du véhicule <b>dépend</b> exclusivement <b>de la signalisation</b> concernée à respecter : adaptation de la vitesse, changement de voie, changement d'itinéraire par exemple.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	Lorsque le gestionnaire d'infrastructure ou un autre acteur a détecté le manque de visibilité d'un panneau ou du marquage routier, ou s'il estime que le VA doit avoir l'information plus tôt, il peut <b>communiquer au VA la règle édictée par la signalisation</b> .
<b>Commentaires complémentaires</b>	On entend par "signalisation passive" tout élément de signalétique non lumineux et par "signalisation permanente" tout élément de signalétique étant assuré par des dispositifs fixes et affichant des messages constants (voir IISR <sup>10</sup> ).
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>respecter le code de la route</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence moyenne</b>.</li> <li>Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité moyenne</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nouvelle génération de marquage au sol VNTP (Visible de Nuit par Temps de Pluie), dans le cas de la visibilité du marquage au sol dans des conditions difficiles.</li> <li>Localisation précise et cartographie HD intégrant un référentiel réglementaire géoréférencé.</li> <li>Pour un parcours prédefini avec sa signalisation associée : si la signalisation réelle perçue par le système est différente de la signalisation prédefinie, le véhicule pourrait rendre la main au conducteur ou effectuer manœuvre de mise en sécurité du système.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Le scénario peut être rencontré sur l'ensemble du réseau routier, c'est un scénario <b>diffus</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Opérateurs de voirie</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>

<sup>10</sup> <http://www.equipementsdelaroute.developpement-durable.gouv.fr/versions-consolidées-des-9-parties-de-l-a528.html>

<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun cas d'usage n'a été réalisé en France pour de la signalisation passive permanente car les applications seraient trop nombreuses. Cependant, des cas d'usage similaires existent notamment pour de la signalisation temporaire.</li> <li>• Il serait possible techniquement de réaliser un cas d'usage permettant d'envoyer par connectivité les <b>informations situées sur un panneau</b>, en amont de celui-ci.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## 2. Signalisation passive temporaire verticale ou horizontale illisible, absente ou incohérente

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	La signalisation passive temporaire verticale ou horizontale est inexploitable. Cela concerne par exemple les panneaux de signalisation sur zone de travaux ou à proximité d'un événement ponctuel, ou encore le marquage au sol temporaire. Un panneau peut être tombé, mal orienté ; le marquage au sol peut être difficilement compréhensible à cause de la superposition entre les différents marquages.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>respecter les règles de conduite en vigueur selon le code de la route</b> (voies de circulation, vitesse limite, etc).
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	La réponse du véhicule <b>dépend</b> exclusivement <b>de la signalisation</b> concernée à respecter : adaptation de la vitesse, changement de voie, changement d'itinéraire par exemple.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	Lorsque le gestionnaire d'infrastructure ou un autre acteur a détecté le manque de visibilité d'un panneau ou du marquage routier, ou s'il estime que le VA doit avoir l'information plus tôt, il peut <b>communiquer au VA la règle édictée par la signalisation</b> .
<b>Commentaires complémentaires</b>	On entend par "signalisation passive" tout élément de signalétique non lumineux et par "signalisation temporaire" tout élément de signalétique assuré par des dispositifs implantés de façon non permanente et a trait aux modifications momentanées des conditions de circulation .
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>respecter le code de la route</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible</b>.</li> <li>La <b>gravité</b> des accidents ne peut pas être évaluée du fait de l'échantillon très faible de données.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nouvelle génération de marquage au sol VNTP (Visible de Nuit par Temps de Pluie), dans le cas de la visibilité du marquage au sol dans des conditions difficiles.</li> <li>Localisation précise et cartographie HD intégrant un référentiel réglementaire géoréférencé.</li> <li>Indication dynamique géoréférencée d'adaptation temporaire de la réglementation.</li> <li>Pour un parcours prédéfini avec sa signalisation associée : si la signalisation réelle perçue par le système est différente de la signalisation prédéfinie, le véhicule pourrait rendre la main au conducteur ou effectuer manœuvre de mise en sécurité du système.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> , qui n'intervient que sur certaines parties bien définies du réseau routier. Cependant, ces lieux sont temporaires (zones de travaux par exemple) et il est donc nécessaire de prévoir une solution connectée associée au dispositif mis en place temporairement.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Opérateurs de voirie</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>

<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	Le franchissement de zones contenant de la signalisation temporaire est un service aujourd’hui <b>peu expérimenté</b> en France.
<b>Cas d’usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le cas d’usage <b>d’envoi de l’information de la signalisation dans une zone de travaux</b> a été réalisé dans le projet SCOOP.</li> <li>• On peut imaginer que le cas d’usage <b>d’envoi de l’information de la signalisation</b> dans d’autres scénarios que les zones de travaux puisse être également réalisé.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

### 3. Signalisation dynamique permanente verticale ou horizontale illisible, absente ou incohérente

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	La signalisation dynamique permanente verticale ou horizontale est inexploitable. Un panneau ou un feu peut être tombé ou mal orienté.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>respecter les règles de conduite en vigueur selon le code de la route</b> (voies de circulation, vitesse limite, etc).
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	La réponse du véhicule <b>dépend</b> exclusivement <b>de la signalisation</b> concernée à respecter : adaptation de la vitesse, changement de voie, changement d'itinéraire par exemple.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	Lorsque le gestionnaire d'infrastructure ou un autre acteur a détecté le manque de visibilité d'un élément de signalisation à affichage dynamique, ou s'il estime que le VA doit avoir l'information plus tôt, il peut <b>communiquer au VA la règle édictée par la signalisation</b> .
<b>Commentaires complémentaires</b>	On entend par "signalisation dynamique" tout élément de signalétique lumineux et par "signalisation permanente" tout élément de signalétique étant assuré par des dispositifs fixes et affichant des messages constants.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>respecter le code de la route</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence moyenne</b>.</li> <li>Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité moyenne</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartographie intégrant un référentiel réglementaire géoréférencé; signalisation dynamique visuelle codifiée, redondante. Cette cartographie ne pourra cependant pas préciser la nature du message véhiculé dans le cadre de la restriction d'accès, celle-ci étant dynamique.</li> <li>Pour un parcours prédéfini avec sa signalisation dynamique associée : si la signalisation réelle perçue par le système est différente de la signalisation prédefinie, le véhicule pourrait rendre la main au conducteur ou effectuer manœuvre de mise en sécurité du système.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Le scénario peut être rencontré sur l'ensemble du réseau routier, c'est un scénario <b>diffus</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Opérateurs de voirie</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France.

<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Le cas d'usage <b>d'envoi de la vitesse limite</b> a été réalisé dans le projet C-Roads.</li><li>• Le cas d'usage <b>d'envoi du message du PMV</b> a été réalisé dans le projet SCOOP.</li><li>• On peut imaginer que le cas d'usage <b>d'envoi d'autres informations de la signalisation</b> puisse être également réalisé.</li></ul>
--	--

[Retour à la table des matières](#)

#### 4. Signalisation dynamique temporaire verticale ou horizontale illisible, absente ou incohérente

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	La signalisation dynamique temporaire verticale ou horizontale est inexploitable. Cela concerne par exemple les panneaux de signalisation lumineux sur zone de travaux ou à proximité d'un événement ponctuel. Un panneau peut être tombé ou mal orienté.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>respecter les règles de conduite en vigueur selon le code de la route</b> (voies de circulation, vitesse limite, etc).
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	La réponse du véhicule <b>dépend</b> exclusivement <b>de la signalisation</b> concernée à respecter : adaptation de la vitesse, changement de voie, changement d'itinéraire par exemple.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	Lorsque le gestionnaire d'infrastructure ou un autre acteur a détecté le manque de visibilité d'un élément de signalisation à affichage dynamique, ou s'il estime que le VA doit avoir l'information plus tôt, il peut <b>communiquer au VA la règle édictée par la signalisation</b> .
<b>Commentaires complémentaires</b>	On entend par "signalisation dynamique" tout élément de signalétique lumineux et par "signalisation temporaire" tout élément de signalétique assuré par des dispositifs implantés de façon non permanente et a trait aux modifications momentanées des conditions de circulation.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>respecter le code de la route</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible</b>.</li> <li>La <b>gravité</b> des accidents ne peut pas être évaluée du fait de l'échantillon très faible de données.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartographie intégrant un référentiel réglementaire géolocalisé; signalisation dynamique visuelle codifiée, redondée. Cette cartographie ne pourra cependant pas préciser la nature du message véhiculé dans le cadre de la restriction d'accès, celle-ci étant dynamique.</li> <li>Pour un parcours prédéfini avec sa signalisation dynamique associée : si la signalisation réelle perçue par le système est différente de la signalisation prédéfinie, manœuvre de mise en sécurité du système, et arrêt.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> , qui n'intervient que sur certaines parties bien définies du réseau routier. Cependant, ces lieux sont temporaires (zones de travaux par exemple) et il est donc nécessaire de prévoir une solution connectée associée au dispositif mis en place temporairement.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Opérateurs de voirie</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>peu expérimenté</b> en France.

<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Le cas d'usage <b>d'envoi du message du PMV mobile</b> (diffusé par un véhicule gestionnaire) doit être réalisé dans le projet InDiD.</li><li>• On peut imaginer qu'un cas d'usage <b>d'envoi d'autres informations sur la signalisation</b> puisse être également réalisé.</li></ul>
--	---

[Retour à la table des matières](#)

## 5. Restriction d'accès par un obstacle physique

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Certaines voies ou trajets ne sont pas autorisés à tous les types de véhicules, comme les voies bus ou covoiturage ou les itinéraires interdits aux poids lourds, ou véhicules hors gabarit (comme des tunnels). Ces restrictions peuvent être signalées par des panneaux, mais une limite physique (comme des plots rétractables ou une hauteur spécifique) est parfois également ajoutée par le gestionnaire d'infrastructure, notamment dans le cas de voies réservées à des véhicules spécifiques. Le scénario est donc l'approche de ce type d'obstacle par le véhicule automatisé.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>respecter la signalisation en vigueur</b> et <b>éviter la collision</b> avec l'obstacle.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	La réponse du véhicule dépend du contexte mais sera en général <b>l'arrêt ou le changement de voie ou de route</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	En amont de l'obstacle, le gestionnaire d'infrastructure peut <b>donner des informations au VA sur la signalisation liée à la restriction, la présence de l'obstacle et son état, ainsi que les véhicules concernés par la restriction d'accès</b> . La solution connectée pourrait intégrer un paramètre de temporalité pouvant <b>influer sur les conditions d'accès</b> .
<b>Commentaires complémentaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les accès temporaires sont contrôlés par l'exploitant.</li> </ul>
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité pour avoir une <b>compréhension accrue de l'environnement</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>utile pour l'amélioration des conditions de trafic ou le confort de conduite</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	Pas de données adéquates
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs du véhicule automatisé.</li> <li>Cartographie intégrant un référentiel réglementaire géolocalisé; signalisation visuelle codifiée, redondante. Cette cartographie ne pourra cependant pas préciser la nature du message véhiculé dans le cadre de la restriction d'accès, celle-ci étant dynamique.</li> <li>Pour un parcours prédefini avec sa signalisation associée : si la signalisation réelle perçue par le système est différente de la signalisation prédefinie, manœuvre de mise en sécurité du système, et arrêt.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> , qui n'intervient que sur certaines parties bien définies du réseau routier, comme des tunnels.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Opérateurs de voirie</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>peu expérimenté</b> en France, notamment sur l'accès à des zones piétonnes en centre-ville.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des cas d'usage liés aux restriction d'accès ont été réalisés dans les projets SCOOP et C-Roads mais ils ne sont pas spécifiques au scénario de restriction avec un obstacle physique.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## b. Intersections et zones d'insertion

### 6. Véhicule à l'approche d'une intersection avec feux tricolores

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule automatisé (VA) approche d'une intersection (ou d'un segment de route à circulation alternée), géré par des feux tricolores.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	<p>Le conducteur doit <b>respecter la couleur du feu pour son parcours, et ne doit s'engager dans l'intersection que s'il ne risque pas d'y être immobilisé et d'empêcher le passage des véhicules circulant sur les autres voies.</b></p> <p>Pour ce faire, il doit prendre connaissance de la couleur du feu s'appliquant au trajet recherché et de son état de fonctionnement (dérangement éventuel de la signalisation).</p> <p>Il est attendu que cette prise de connaissance soit possible suffisamment en amont de manière à ralentir et anticiper un arrêt associé à une transition de vert vers orange.</p> <p>Pour ce faire, le conducteur doit également détecter la congestion éventuelle de l'intersection.</p>
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	<p>Le VA doit par ses capteurs embarqués prendre connaissance de la couleur et de l'état de fonctionnement du feu tricolore affecté à son parcours, afin d'<b>adapter sa vitesse de manière coopérative en se maintenant dans sa voie.</b></p> <p>Le VA doit en outre, par ses capteurs embarqués, prendre connaissance des conditions de circulation dans l'intersection, et s'assurer que son parcours sur l'intersection peut se faire sans risque prévisible d'immobilisation.</p>
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	<p>La connectivité I2V doit permettre une <b>prise de connaissance suffisamment anticipée de la couleur et de l'état du feu tricolore, et ce en toutes circonstances:</b> fourniture de la topologie du carrefour avec les voies associées à un feu et fourniture de l'état temps réel avec la durée restante de chacune des phases.</p> <p>D'autre part, en lui fournissant une analyse des conditions de circulation dans l'intersection basée sur une vision déportée, la connectivité I2V doit permettre au VA de <b>s'assurer de manière fiable et indépendante des masquages éventuels, que son parcours sur l'intersection peut se faire sans risque prévisible d'immobilisation.</b></p> <p>En complément éventuel, dans un but d'optimisation de trajet, la connectivité V2I peut permettre au VA d'informer le contrôleur de feux du type de service qu'il assure, de son positionnement en temps réel et de demander la priorité à son approche de l'intersection (adaptation de la couleur du feu à l'approche).</p>
<b>Commentaires complémentaires</b>	<p>La sûreté de fonctionnement nécessaire à la prise de connaissance de l'état du feu et de l'éventuelle saturation du carrefour doit être obtenue au niveau système : redondance possible au niveau véhicule, besoin d'une cartographie à jour indiquant la présence d'un feu pour passage en manuel si absence de messages du carrefour.</p> <p>Pour l'adaptation éventuelle de la couleur du feu, le cas du véhicule d'intérêt général prioritaire à l'approche d'une intersection avec feux de signalisation, n'est pas inclus dans le périmètre de la présente fiche.</p>
Priorisation - Opportunité	

	<p>Le VA peut avoir besoin de connectivité dans le but de détecter de manière sûre, en toutes circonstances et suffisamment en amont la couleur et l'état du feu afin de <b>respecter le code de la route, en évitant autant que possible d'avoir à faire une manœuvre d'urgence.</b></p>
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	<p>D'autre part, la connectivité peut permettre au VA de <b>respecter le code de la route</b> en détectant de manière fiable la congestion de l'intersection.</p> <p>L'éventuelle adaptation de la couleur du feu à l'approche du VA permet à celui-ci d'optimiser son trajet.</p> <p>D'une manière générale, la connectivité avec les feux tricolores permet au VA d'optimiser sa vitesse sur le parcours en fonction de l'état des feux.</p>
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	<p>La connectivité serait également <b>utile pour accroître la vigilance</b> des conducteurs de véhicules connectés.</p>
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence forte</b>.</li> <li>• Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité faible</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perception de la couleur du feu et de son état de fonctionnement par le VA et ses capteurs embarqués.</li> <li>• Perception de la position et de la vitesse des autres usagers présents dans une intersection par le VA et ses capteurs embarqués (lidars, cameras, microphones).</li> </ul>
<b>Priorisation - Faisabilité</b>	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Ce scénario reste <b>localisé à des lieux fixes</b> : aux intersections avec feux tricolores ou aux segments de route à circulation alternée.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opérateur de la voirie concernée</li> <li>• Gestionnaires d'infrastructures</li> <li>• Equipementiers de la route</li> <li>• Constructeurs automobiles</li> <li>• Exploitants de transports publics</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	Le service est <b>expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France
<b>Cas d'usage connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les cas d'usage <b>de prise de connaissance de l'état du feu et du temps restant</b> (GLOSA et TTG) ont été réalisés dans les projets C-Roads et SAM.</li> <li>• Le cas d'usage de <b>requête de priorité par un véhicule désigné</b> doit être réalisé dans le projet InDiD.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## 7. Véhicule à l'approche d'une intersection routière sans feux tricolores

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule arrive au niveau d'une intersection routière et s'apprête à franchir cette intersection, quel que soit son mouvement directionnel.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>respecter la priorité établie sur l'intersection</b> et adapter sa vitesse en fonction du contexte local.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit, grâce à ses capteurs, <b>adapter sa vitesse</b> (coopérative) et <b>se maintenir dans sa voie de circulation</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre de <b>fournir des informations sur les règles de priorité en vigueur dans le carrefour</b> .
<b>Commentaires complémentaires</b>	Les règles de priorité à respecter dépendent de la signalisation présente à l'approche de l'intersection (absence de panneau, rond-point, giratoire, cédez-le-passage, stop). Le cas de la présence d'agents de circulation pour indiquer les priorités de passage n'est pas traité ici.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>respecter le code de la route</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés. L'utilisation de miroirs est fréquente et pourrait être avantageusement remplacée par des dispositifs numériques connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence forte</b>.</li> <li>Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité faible</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs (lidars, cameras) suffisamment efficaces.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Ce scénario reste <b>localisé à des lieux fixes</b> que sont les intersections routières.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opérateur de voirie concernée</li> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le cas d'usage de <b>réception de la cartographie d'une intersection complexe</b> sera réalisé dans le projet InDiD.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

8. Véhicule à l'approche d'une intersection dans laquelle se trouve un véhicule n'ayant pas respecté les règles de priorité

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule automatisé approche d'une intersection dans laquelle un autre véhicule ne respecte pas les règles de priorité en vigueur, telles que définies dans le code de la route. Cela peut concerner une intersection à feu, un giratoire, une intersection avec priorité à droite ou tout autre type d'intersection.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit exploiter toutes les informations à sa disposition dans le but <b>d'éviter la collision</b> , même s'il doit pour cela s'arrêter alors qu'il a la priorité.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit <b>adapter sa vitesse</b> ou effectuer une <b>mancœuvre d'urgence</b> pour tenter d'éviter la collision, en fonction des données transmises par ses capteurs.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité pourrait fournir une <b>perception des usagers vulnérables ou des véhicules en approche</b> qui pourraient être masqués (fonction de miroir numérique) et peut permettre <b>d'avertir le véhicule du non-respect de la signalisation par un autre usager</b> .
<b>Commentaires complémentaires</b>	
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre au véhicule de <b>déetecter un événement permettant d'éviter un accident</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité serait également <b>utile pour accroître la vigilance</b> des conducteurs de véhicules connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	Pas de données adéquates
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sur un croisement sans masque à la visibilité, les <b>capteurs du VA</b> doivent lui permettre de détecter le véhicule qu'il va croiser suffisamment tôt pour pouvoir estimer le risque de collision et adopter une attitude visant à éviter l'accident.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Ce scénario est <b>localisé à des lieux fixes</b> que sont les intersections.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	Le franchissement d'intersections est un service aujourd'hui <b>expérimenté</b> en France.
<b>Cas d'usage connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le cas d'usage <b>d'alerte de non-respect d'un panneau stop ou d'un feu rouge</b> a été réalisé dans le projet C-Roads.</li> <li>L'infrastructure pourrait <b>envoyer des alertes de non-respect pour d'autres types de priorités</b>.</li> <li>Le véhicule incriminé, s'il est équipé C-ITS, pourrait <b>envoyer sa propre alerte</b> car il a déterminé que sa vitesse ne lui permettra pas de respecter la priorité.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

9. Véhicule à l'approche d'une intersection avec des voies ferrées appartenant au réseau interopérable

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule arrive à l'approche d'un passage à niveau. Il s'apprête à franchir les voies du réseau ferré national sur lequel circulent des trains.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>respecter la signalisation en vigueur</b> telle que définie par l'arrêté du 18 mars 1991 relatif au classement, à la réglementation et à l'équipement des passages à niveau <sup>11</sup> et ne s'engager qu'en cas de feu R24 éteint et de barrière complètement levée.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	La réponse du véhicule <b>dépend</b> exclusivement <b>de la signalisation</b> concernée : adaptation de la vitesse ou arrêt par exemple. Il doit être capable d'effectuer une manœuvre d'urgence et de décider de son engagement en toute sécurité.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	Le gestionnaire peut envoyer au véhicule des <b>informations sur le passage à niveau</b> comme sa <b>présence ou son état de fonctionnement</b> (fermé, situation anormale, route barrée pour travaux, mode nominal). Il peut également donner des <b>informations sur la (non-)saturation de la voirie en aval du passage à niveau</b> , pour que le véhicule puisse s'assurer de pouvoir franchir le passage à niveau dans son entièreté.
<b>Commentaires complémentaires</b>	/
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>respecter le code de la route</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité forte</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs embarqués suffisamment performants ;</li> <li>Signalisation codifiée ;</li> <li>Localisation précise et cartographie HD intégrant un référentiel réglementaire géoréférencé.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> , qui n'intervient qu'aux passages à niveau.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructeurs de véhicules</li> <li>Opérateur de voirie concernée</li> <li>Gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire (dont SNCF Réseau)</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>non expérimenté</b> en France, mais prévu en expérimentation en 2021.

<sup>11</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000006077502/>

<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le cas d'usage d'<b>information de non fonctionnement d'un passage à niveau</b> a été réalisé dans le projet C-Roads.</li> <li>• Le cas d'usage d'<b>information de proximité d'un passage à niveau</b> a été réalisé dans le projet C-Roads.</li> <li>• Le cas d'usage d'<b>information d'un passage à niveau en cours de fermeture</b> a été réalisé dans le projet C-Roads.</li> <li>• Le cas d'usage d'<b>information de la présence d'un passage à niveau non guardé</b> sera probablement réalisé dans le projet InDiD.</li> <li>• Pour tous ces cas d'usage, les caractéristiques du passage à niveau peuvent également être envoyées (limitation hauteur, largeur, tonnage, vitesse, panneau de danger pour véhicules surbaissés).</li> </ul>
--	--

[Retour à la table des matières](#)

## 10. Véhicule à l'approche d'une intersection avec des voies ferrées n'appartenant pas au réseau interopérable

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le VA arrive à l'approche d'une intersection avec une voie de transport guidé urbain ou d'une traversée à niveau avec une voie de transport guidé (TG) située hors du réseau ferroviaire interopérable, équipée ou non d'une signalisation automatique. Il s'apprête à franchir les voies d'un réseau de transport guidé (TG) ne faisant pas partie du réseau interopérable, sur lequel circule par exemple un tramway, un chemin de fer secondaire, un chemin de fer à crémaillère, un chemin de fer touristique ou les véhicules d'un autre système guidé.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si l'intersection est équipée d'une signalisation automatique : le conducteur doit respecter la signalisation en vigueur et ne s'engager que lorsque la signalisation l'y autorise (par exemple : feu R24 éteint et le cas échéant barrière complètement levée pour une traversée à niveau ; feu R11 autorisant le passage en cas d'intersection avec une ligne de tramway), et que lorsque les positions des autres usagers présents sur sa trajectoire lui permettent de s'assurer qu'il va pouvoir dégager la plate-forme.</li> <li>Si l'intersection n'est pas équipée d'une signalisation automatique : le conducteur doit respecter la signalisation statique et ne doit s'engager qu'après avoir vérifié l'absence de véhicule guidé à l'approche sur la voie de TG en amont de l'intersection de chaque côté, et que lorsque les positions des autres usagers présents sur sa trajectoire lui permettent de s'assurer qu'il va pouvoir dégager la plate-forme.</li> </ul>
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	<p>Le VA doit, par ses capteurs embarqués, prendre connaissance de l'état de la signalisation le concernant, et/ou de l'approche d'un véhicule guidé. Le VA doit, par ses capteurs embarqués, prendre connaissance de la présence et de la position des autres usagers de la voirie routière.</p> <p>Le VA doit <b>adapter sa vitesse</b> et franchir l'intersection en toute sécurité. Il doit être capable d'effectuer une <b>mancœuvre d'urgence</b> si nécessaire.</p>
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	Le gestionnaire (du réseau routier et/ou du réseau de TG) peut envoyer au VA des informations sur l'intersection avec la voie du réseau de TG comme sa <b>présence</b> , le cas échéant le <b>bon fonctionnement</b> et <b>l'état</b> (permissif ou non) <b>du feu et/ou de la barrière</b> , ou des informations sur <b>l'approche d'un train ou d'un tramway</b> en amont de l'intersection, ou bien encore des informations sur la <b>présence d'autres usagers dans l'intersection</b> .
<b>Commentaires complémentaires</b>	Dans le cas où l'intersection avec la voie du réseau de TG est superposée avec un carrefour routier, il convient de prendre en compte l'intersection routière dans le périmètre : par exemple, le VA ne devra s'engager qu'après avoir vérifié aussi qu'il va pouvoir dégager non seulement la plate-forme mais également l'intersection routière.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le VA peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>respecter le code de la route</b> et de la réglementation associée (IISR <sup>12</sup> ).
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence moyenne</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité faible</b>.</li> </ul>

<sup>12</sup> <http://www.equipementsdelaroute.developpement-durable.gouv.fr/reglementation-r89.html>

<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capteurs suffisamment performants en terme de distance et d'angle de détection (masques à la visibilité notamment);</li> <li>• Perception de la signalisation par le VA ;</li> <li>• Signalisation codifiée ;</li> <li>• Localisation précise et cartographie intégrant un référentiel réglementaire géolocalisé.</li> </ul>
<b>Priorisation - Faisabilité</b>	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> , qui n'intervient qu'aux traversées à niveau.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constructeurs de véhicules</li> <li>• Opérateur de voirie concernée</li> <li>• Gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire ou de transport guidé</li> <li>• Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	

[Retour à la table des matières](#)

## 11. Insertion dans la circulation par voies d'insertion, bretelles d'entrée, convergences

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule automatisé approche d'une zone d'insertion dans la circulation par une ou plusieurs voies d'insertion, bretelles d'entrée ou convergences.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>ralentir ou accélérer et effectuer la manœuvre d'insertion dans le trafic</b> .
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit <b>adapter sa vitesse de façon coopérative</b> en fonction des informations collectées par les capteurs.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre de <b>prendre connaissance des conditions de trafic et des interdistances entre véhicules</b> pour optimiser l'insertion..
<b>Commentaires complémentaires</b>	/
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>déetecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence moyenne</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité moyenne</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs du véhicule automatisé.</li> <li>Nouvelle génération de marquage au sol VNTP (Visible de Nuit par Temps de Pluie).</li> <li>Localisation précise et cartographie HD intégrant un référentiel réglementaire géoréférencé.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Opérateurs de voirie</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>peu expérimenté</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le cas d'usage <b>d'information de présence de véhicules sur la route</b> dans une voie d'insertion a été réalisé dans le projet PACV2X, sera réalisé dans le projet InDiD et le projet SAM.</li> <li>Un cas d'usage plus poussé pourrait être imaginé dans le cas de voies d'insertion dans un tunnel.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## 12. Sortie de circulation par voies de décélération, d'entrecroisement, bretelles de sortie, divergences

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule automatisé approche d'une zone de sortie de circulation par voies de décélération, d'entrecroisement, bretelles de sortie ou divergences.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>effectuer la manœuvre de diversion du trafic et ralentir</b> .
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit <b>adapter sa vitesse de façon coopérative</b> en fonction de l'indication fournie des voies dédiées et du trafic.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre de <b>prendre connaissance des conditions de trafic</b> pour optimiser la sortie.
<b>Commentaires complémentaires</b>	/
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité pour avoir une <b>compréhension accrue de l'environnement</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés (cas des remontées de bouchon).
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	Pas de données adéquates
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capteurs du véhicule automatisé.</li> <li>• Nouvelle génération de marquage au sol VNTP (Visible de Nuit par Temps de Pluie).</li> <li>• Localisation précise et cartographie HD intégrant un référentiel réglementaire géoréférencé.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>• Opérateurs de voirie</li> <li>• Constructeurs automobiles</li> <li>• Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>peu expérimenté</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun cas d'usage répondant à ce scénario n'a été réalisé en France à ce jour, bien que le projet 5GCar ait eu des réflexions à ce sujet.</li> <li>• Le cas d'usage d'<b>information de présence de véhicules sur la route</b> dans une voie de sortie peut être imaginé.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

### 13. Insertion en sortie de refuges ou de bande d'arrêt d'urgence

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule se trouve sur un refuge aménagé en bordure de route ou sur une bande d'arrêt d'urgence (BAU) sur voies à chaussées séparées. Il s'apprête à s'insérer dans la circulation.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>céder le passage</b> au(x) véhicule(s) se trouvant sur la voie sur laquelle l'insertion est souhaitée. Il doit ensuite effectuer <b>l'insertion</b> de manière sûre.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit <b>adapter sa vitesse de façon coopérative</b> en fonction du trafic.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre de <b>communiquer au véhicule le type de voie</b> sur laquelle il se trouve pour déterminer le régime de priorité et éventuellement donner des <b>informations en temps réel sur la position et la vitesse des véhicules</b> présents sur la route.
<b>Commentaires complémentaires</b>	/
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>déetecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident ou rendre la main au conducteur, le cas échéant</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité proposée pour que le véhicule automatisé puisse s'insérer en toute sécurité au niveau d'un refuge ou d'une BAU serait <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible sur voies à circulation à chaussées séparées</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité faible sur voies à circulation à chaussées séparées</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs (lidars, cameras) suffisamment efficaces ;</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Le scénario peut être rencontré sur l'ensemble du réseau routier, c'est un scénario <b>diffus</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Opérateur de voirie concernée</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>non expérimenté</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun cas d'usage répondant à ce scénario n'a été réalisé en France à ce jour.</li> <li>Le cas d'usage d'<b>information de présence de véhicules sur la route</b> peut être imaginé.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

#### 14. Insertion depuis un chemin de terre, une aire de stationnement ou en franchissant un trottoir

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule souhaite s'insérer dans la circulation depuis un chemin de terre, une aire de stationnement ou en franchissant un trottoir. Cela peut aussi concerner un véhicule de transports en commun quittant son arrêt.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>céder le passage</b> au(x) véhicule(s) se trouvant sur la voie sur laquelle l'insertion est souhaitée en prenant en compte la vitesse des véhicules en approche. Il doit ensuite effectuer <b>l'insertion</b> de manière sûre.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit <b>adapter sa vitesse de façon coopérative</b> en fonction du trafic.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité doit permettre de <b>communiquer au véhicule le type de voie</b> sur laquelle il se trouve pour déterminer le régime de priorité et éventuellement donner des <b>informations en temps réel sur la position et la vitesse des véhicules</b> présents sur la route.
<b>Commentaires complémentaires</b>	/
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité pour avoir une <b>compréhension accrue de l'environnement</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité proposée pour que le véhicule automatisé puisse s'insérer en sécurité au niveau de chemin de terre, d'une aire de stationnement ou au niveau d'un trottoir serait <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité faible</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs (lidars, cameras) suffisamment efficaces ;</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> : au niveau d'un chemin de terre, d'une aire de stationnement ou d'un trottoir.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Opérateur de voirie concernée</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>non expérimenté</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun cas d'usage répondant à ce scénario n'a été réalisé en France à ce jour.</li> <li>Le cas d'usage <b>d'information de présence de véhicules sur la route</b> peut être imaginé.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## c. Zones de travaux

### 15. Approche d'une zone de travaux, de chantier avec emprise sur chaussée

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule automatisé approche d'une zone de travaux ou de chantier avec emprise sur chaussée.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>franchir la zone de travaux</b> sans mettre en danger la sécurité des autres usagers.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit effectuer une <b>manœuvre d'évitement et un ralentissement</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre une <b>détection anticipée de la signalisation temporaire et de la localisation</b> de la zone de travaux.
<b>Commentaires complémentaires</b>	Les informations peuvent provenir du véhicule d'exploitation et/ou de l'équipement de signalisation lui-même (FLR par exemple).
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>déetecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident ou rendre la main au conducteur, le cas échéant</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des quatre dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence moyenne</b>.</li> <li>Au cours des quatre dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité forte</b>.</li> <li>En tunnels, les situations de chantier sous alternat, basculement ou neutralisation de voie sont plus fréquentes qu'à l'air libre, compte-tenu des opérations de maintenance plus nombreuses et complexes. Les accidents dans ce type de situations sont donc susceptibles d'être plus fréquents qu'à l'air libre, et éventuellement d'une gravité plus élevée.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anticipation de l'évènement par alerte du gestionnaire en amont</li> <li>Systèmes embarqués de détection de la signalisation</li> <li>Cartographie</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opérateurs</li> <li>Gestionnaire d'infrastructure</li> <li>Opérateur voirie concernée</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le cas d'usage de <b>franchissement d'une zone de travaux par un véhicule automatisé</b> doit être réalisé dans le projet InDiD.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## 16. Approche d'une zone de travaux avec neutralisation d'une ou plusieurs voies

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule automatisé approche d'une zone de travaux qui contient la neutralisation d'une ou plusieurs voies – Voies urbaines
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>franchir la zone de travaux</b> sans mettre en danger la sécurité des autres usagers.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit s'adapter en fonction de l'indication fournie. Les réponses possibles sont donc multiples : <b>mancœuvre d'évitement et ralentissement</b> , ou <b>changement de trajectoire</b> selon le balisage de chantier.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre une <b>détection anticipée de la signalisation temporaire et de la localisation</b> de la zone de travaux. Elle peut également permettre de transmettre un <b>signal d'alerte aux ouvriers</b> en cas de danger.
<b>Commentaires complémentaires</b>	Si la voie est neutralisée, il y a également un enjeu de fluidité de trafic.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>déetecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident ou rendre la main au conducteur, le cas échéant</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des quatre dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence moyenne</b>.</li> <li>Au cours des quatre dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité forte</b>.</li> <li>En tunnels, les situations de chantier sous alternat, basculement ou neutralisation de voie sont plus fréquentes qu'à l'air libre, compte-tenu des opérations de maintenance plus nombreuses et complexes. Les accidents dans ce type de situations sont donc susceptibles d'être plus fréquents qu'à l'air libre</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anticipation de l'évènement par alerte du gestionnaire en amont</li> <li>Systèmes embarqués de détection de la signalisation</li> <li>Cartographie</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes ou mobiles</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionnaire d'infrastructure</li> <li>Opérateur voirie concerné</li> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le cas d'usage <b>d'alerte de zone de travaux avec neutralisation de voie</b> a été réalisé dans les projets SCOOP et PACV2X.</li> <li>Le cas d'usage de <b>franchissement d'une zone de travaux par un véhicule automatisé</b> doit être réalisé dans le projet InDiD.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## 17. Approche d'une zone de travaux avec présence d'ouvriers sur les voies

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule automatisé approche d'une zone de travaux avec présence d'ouvriers sur les voies.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>franchir la zone de travaux</b> sans mettre en danger la sécurité des autres usagers, notamment les ouvriers présents sur les voies.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit s'adapter en fonction de l'indication fournie. Les réponses possibles sont donc multiples : <b>mancœuvre d'urgence si nécessaire, manœuvre d'évitement et ralentissement, ou changement de trajectoire</b> selon le balisage de chantier.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre une <b>détection anticipée de la signalisation temporaire et de la localisation</b> de la zone de travaux. Elle peut également permettre de transmettre un <b>signal d'alerte aux ouvriers</b> en cas de danger.
<b>Commentaires complémentaires</b>	
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>déetecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident ou rendre la main au conducteur, le cas échéant.</b>
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des quatre dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible</b>.</li> <li>Au cours des quatre dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité moyenne</b>.</li> <li>En tunnels, les situations de chantier sous alternat, basculement ou neutralisation de voie sont plus fréquentes qu'à l'air libre, compte-tenu des opérations de maintenance plus nombreuses et complexes. Les accidents dans ce type de situations sont donc susceptibles d'être plus fréquents qu'à l'air libre</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anticipation de l'évènement par alerte du gestionnaire en amont</li> <li>Systèmes embarqués de détection de la signalisation et des ouvriers</li> <li>Cartographie</li> <li>Vêtements haute visibilité des ouvriers</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes ou mobiles</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionnaire d'infrastructure</li> <li>Opérateur voirie concerné</li> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le cas d'usage de <b>franchissement d'une zone de travaux par un véhicule automatisé</b> doit être réalisé dans le projet InDiD.</li> <li>Le cas d'usage de <b>présence d'ouvriers sur les voies</b> est en cours de réflexion dans les projets C-ITS français.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## d. Difficulté de positionnement

### 18. Franchissement d'un péage: guidage vers la voie adéquate

Présentation	
Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité	Le véhicule automatisé s'approche d'une gare de péage. Il doit sélectionner et se diriger vers une voie adéquate et franchir le péage.
Réponse attendue d'un conducteur	Le conducteur doit <b>se sélectionner puis se diriger dans la raquette de péage, respecter la signalisation (feu bicolore) et la barrière de passage</b> et, dans un second temps, gérer la <b>transaction</b> de passage du péage.
Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure	Le véhicule doit <b>adapter sa vitesse de façon coopérative</b> et se diriger vers une voie adéquate.
Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario	<p>La connectivité peut permettre de fournir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La <b>configuration de toutes les voies du péage</b> : feu d'affectation des voies (ouverte, fermée, blocage, etc.), moyens de paiement acceptés, limitations (vitesse, hauteur, catégorie de véhicule)</li> <li>• La <b>cartographie du péage</b> (polylignes de voies virtuelles non marquées menant vers chaque chenal)</li> <li>• L'<b>état dynamique de la signalisation et de la barrière de passage</b> de la voie</li> </ul>
Commentaires complémentaires	
Priorisation - Opportunité	
Apport de la connectivité pour franchir le scénario	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité pour avoir une <b>compréhension accrue de l'environnement</b> .
Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés	La connectivité proposée pour que le véhicule automatisé puisse franchir un péage en toute sécurité serait <b>utile pour améliorer les conditions de trafic ou le confort de la conduite</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
Données d'accidentologie liées au scénario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible</b>.</li> <li>• Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité forte</b>.</li> </ul>
Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capteurs embarqués (lidars, cameras) suffisamment efficaces ;</li> <li>• Besoin d'une Localisation précise et cartographie dynamique adaptée, amers spécifiques aux zones de péage pour pallier à l'absence de marquage au sol dans la raquette ;</li> <li>• Péage free-flow, pour la partie « paiement ».</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
Extension géographique potentielle du scénario	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> que sont les barrières de péage.
Acteurs concernés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constructeurs automobiles</li> <li>• Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>• Opérateur de voirie concernée</li> <li>• Equipementiers de la route</li> </ul>
Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés	C'est un service <b>déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France.

<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Le cas d'usage <b>d'approche d'une barrière de péage par un véhicule automatisé</b> doit être réalisé dans le projet InDiD et le projet SAM, dans lequel la configuration des voies, la polyligne virtuelle et l'état de la signalisation (feu et barrière) dans le chenal sont fournis par le gestionnaire.</li><li>• Le cas d'usage <b>de paiement par connectivité à une barrière de péage</b> doit être réalisé dans le projet InDiD.</li></ul>
--	---

[Retour à la table des matières](#)

## 19. Franchissement d'un péage: insertion dans la circulation

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule automatisé vient de franchir une zone de péage. Il doit s'insérer dans la circulation à la sortie de ce péage.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>s'insérer dans la circulation</b> .
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit <b>adapter sa vitesse de façon coopérative</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre de donner des <b>informations sur la position des voies et des autres véhicules</b> .
<b>Commentaires complémentaires</b>	/
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité pour avoir une <b>compréhension accrue de l'environnement</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir le scénario serait <b>utile pour améliorer les conditions de trafic ou le confort de la conduite</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité forte</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs (lidars, cameras) suffisamment efficaces ;</li> <li>Besoin d'une Localisation précise et cartographie dynamique adaptée, amers spécifiques aux zones de péage pour pallier à l'absence de marquage au sol dans la raquette ;</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> que sont les barrières de péage.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Opérateur de voirie concernée</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les projets BVC et PAC V2X ont travaillé sur ce sujet.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## 20. Difficulté de détection de la voie de circulation

Présentation	
Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité	Le véhicule peut avoir des difficultés à détecter la voie de circulation dans des conditions météorologiques dégradées (fort vent, neige, brouillard épais, etc).
Réponse attendue d'un conducteur	Le conducteur doit rester dans sa voie de circulation sauf dans des cas particuliers qu'il doit reconnaître.
Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure	Le véhicule doit reconnaître sa voie de circulation et éventuellement adapter sa vitesse pour se maintenir dans la voie. Il doit pouvoir effectuer une manœuvre de mise en sécurité.
Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario	<p>La connectivité peut être utilisée par le véhicule de différentes manières selon les caractéristiques du scénario dans lequel il se trouve :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponctuellement, le véhicule pourrait demander des informations au gestionnaire (localisation des voies, du véhicule par rapport à des amers par exemple) lui permettant de réajuster sa localisation.</li> <li>• En arrivant sur des zones complexes comme certaines intersections, le véhicule pourrait recevoir la cartographie de la zone.</li> <li>• De façon un peu plus détaillée, à l'approche de ces zones complexes et lorsque cela est possible, le gestionnaire pourrait fournir au véhicule une cartographie (éventuellement 3D) complétée de la zone navigable, notamment lorsqu'il n'y a pas de marquage au sol.</li> </ul>
Commentaires complémentaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le sujet devrait pouvoir être traité directement par le système, notamment grâce à la cartographie HD, sans assistance connectée. L'assistance éventuellement apportée doit être ponctuelle, dans des situations complexes et sur demande du système automatisé.</li> <li>• Le scénario est très peu probable en tunnel, sauf éventuellement aux têtes de façon très localisée ou en cas de venues d'eau à un point bas du tracé.</li> </ul>
Priorisation - Opportunité	
Apport de la connectivité pour franchir le scénario	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de détecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident.
Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés	La connectivité pour franchir le scénario serait également très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
Données d'accidentologie liées au scénario	Pas de données adéquates
Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capteurs (lidars, cameras) suffisamment efficaces</li> <li>• Nouvelle génération de marquage au sol VNTP</li> <li>• Localisation précise et cartographie HD</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
Extension géographique potentielle du scénario	Le scénario peut être rencontré sur l'ensemble du réseau routier, c'est un scénario diffus.
Acteurs concernés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constructeurs automobiles</li> <li>• Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>• Opérateurs de voirie</li> <li>• Equipementiers de la route</li> </ul>
Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés	C'est un service déjà expérimenté en France.

<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Le projet 5G Open Road prévoit de déployer un cas d'usage <b>d'envoi de la cartographie 3D</b> au véhicule avec une <b>zone navigable</b>, dans le cas où les conditions météorologiques sont dégradées.</li></ul>
--	--

[Retour à la table des matières](#)

## 21. Aide à la localisation du véhicule

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Dans certaines zones du réseau routier le signal GPS est absent ou trop limité pour être utilisé par le véhicule automatisé, notamment dans les tunnels, sous les ponts, dans les environnements végétalisés et dans les espaces montagneux. Il faut donc un apport de connectivité sur ces zones délimitées pour que le VA puisse se repérer longitudinalement (dans le tube).
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit pouvoir <b>se localiser longitudinalement</b> de façon suffisamment précise pour se déplacer en toute sécurité.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit <b>adapter sa vitesse et se maintenir dans la voie</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La connectivité pourrait permettre la <b>communication d'amers (points fixes permettant de se localiser, terme emprunté à la navigation maritime)</b> pour aider le véhicule à se localiser correctement.</li> <li>Le gestionnaire pourrait également disposer d'un <b>dispositif de correction de la position GPS</b> du véhicule.</li> </ul>
<b>Commentaires complémentaires</b>	Les problèmes de positionnement en latéral par rapport à la voie sont traités dans le scénario 20 ( <i>Difficulté de détection de la voie de circulation</i> ).
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité pour avoir une <b>compréhension accrue de l'environnement</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>utile pour l'amélioration des conditions de trafic ou le confort de conduite</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	Pas de données adéquates
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartographie prédictive d'accès au GNSS (taux de masques permanents)</li> <li>Relais GNSS</li> <li>Beacon de localisation</li> <li>Antennes cellulaires/wifi</li> <li>Odométrie et centrale inertielle</li> <li>Réémission par câble rayonnant d'un "signal GPS simulé"</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Le scénario d'une voie hermétique à la localisation est particulièrement critique sur certains <b>lieux fixes (tunnel, sous un pont)</b> . Sur le reste du réseau, ce scénario est <b>diffus</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionnaires de voirie</li> <li>Exploitants</li> <li>Opérateur voirie concernée</li> <li>Gestionnaires d'infrastructures</li> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France.

<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aucun cas d'usage répondant aux besoins de ce scénario n'a à ce jour été réalisé en France.</li><li>• Dans SCOOP, un cas d'usage de <b>correctif de la position GPS (D-GPS) par l'Unité de Bord de Route (UBR)</b> a été imaginé mais pas mené à bout.</li><li>• Des expérimentations de véhicules automatisés sont prévues dans le tunnel Duplex A86 et celle entre la Défense et l'aéroport CDG.</li></ul>
--	--

[Retour à la table des matières](#)

e. Interactions avec d'autres usagers hors usagers vulnérables et agents en intervention

22. Véhicule se rabattant devant le véhicule automatisé

Présentation	
Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité	Un véhicule alter se rabat juste devant le véhicule automatisé, pouvant provoquer une collision ou un freinage dangereux du véhicule automatisé.
Réponse attendue d'un conducteur	Le conducteur doit <b>garder sa distance de sécurité avec le véhicule le précédent</b> , si possible en évitant de freiner brusquement.
Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure	Le véhicule <b>adapte sa vitesse en se maintenant dans la voie</b> ou effectue un <b>freinage d'urgence</b> si nécessaire.
Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario	Si le véhicule avait des <b>informations complémentaires sur la position et les mouvements des véhicules en amont</b> , il pourrait anticiper ce genre de scénario et adapter sa vitesse de façon prévisionnelle.
Commentaires complémentaires	/
Priorisation - Opportunité	
Apport de la connectivité pour franchir le scénario	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pour un véhicule automatisé lourd (poids lourd, véhicules de transport public par exemple), la connectivité peut lui permettre de <b>détecter un événement permettant d'éviter un accident</b>.</li> <li>Les autres véhicules automatisés peuvent avoir besoin de connectivité pour avoir une <b>compréhension accrue de l'environnement</b>.</li> </ul>
Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés	<ul style="list-style-type: none"> <li>La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance</b> des conducteurs de poids lourds et de véhicules de transport publics connectés.</li> <li>Elle serait cependant seulement <b>utile pour l'amélioration des conditions de trafic ou le confort de conduite</b> des autres véhicules connectés.</li> </ul>
Données d'accidentologie liées au scénario	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible pour les TC</b> et de <b>fréquence élevée pour les autres véhicules</b>.</li> <li>La <b>gravité</b> des accidents pour les TC ne peut pas être évaluée du fait de l'échantillon très faible de données. Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité faible pour les autres véhicules</b>.</li> </ul>
Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs du VA suffisamment performants.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
Extension géographique potentielle du scénario	Le scénario peut être rencontré sur l'ensemble du réseau routier, c'est un scénario <b>diffus</b> .
Acteurs concernés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructeurs automobiles, notamment de poids lourds et de véhicules de transport public</li> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés	Ce scénario de conduite est aujourd'hui <b>expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> par des véhicules automatisés en France.

<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aucun cas d'usage répondant aux besoins de ce scénario n'a à ce jour été réalisé en France.</li><li>• L'infrastructure pourrait <b>envoyer en temps réel les positions et vitesses des véhicules en amont du VA</b> pour que celui-ci puisse anticiper des éventuels rabattements soudains.</li></ul>
--	---

[Retour à la table des matières](#)

### 23. Véhicule dangereux à l'approche

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Un véhicule dangereux (circulation en contre-sens, dépassement sans visibilité, grand excès de vitesse, dépassement par la droite, etc.) circule à proximité du véhicule automatisé.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Selon le contexte, le conducteur doit <b>ralentir, dépasser, s'arrêter sur la voie, se garer et/ou dévier de son itinéraire</b> , retarder les manœuvres prévues, conserver son allure.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Sans aide extérieure, les capacités d'anticipation du VA seront réduites, il doit donc être en capacité d'effectuer rapidement des manœuvres <b>d'urgence ou d'évitement de collision</b> (avec potentielle réaction en chaîne).
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité pourrait permettre d'avoir les <b>informations sur la circulation du véhicule dangereux</b> et au VA d'anticiper le scénario accidentogène et engager des mesures préventives.
<b>Commentaires complémentaires</b>	
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>déetecter ce type d'événement suffisamment en amont pour éviter un accident ou rendre la main au conducteur, le cas échéant</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence forte</b>.</li> <li>Au cours des deux dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité forte</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décodage radio ;</li> <li>Panneaux à messages variables (PMV) ;</li> <li>Fermeture des barrières de péage sur voies à chaussées séparées ;</li> <li>Capteurs présents dans la chaussée (IoT) ;</li> <li>Capteurs embarqués suffisamment performants.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Le scénario peut être rencontré sur l'ensemble du réseau routier, c'est un scénario <b>diffus</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forces de l'ordre</li> <li>Opérateur voirie concernée</li> <li>Gestionnaires d'infrastructures</li> <li>Constructeurs automobiles</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	Ce scénario de conduite est aujourd'hui <b>expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> par des véhicules automatisés en France.

<p><b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le cas d'usage <b>d'alerte de véhicule à contresens</b> sur voies à chaussées séparées a été réalisé dans les projets SCOOP et PACV2X. L'information peut être envoyée par le gestionnaire qui détecte le véhicule ou par le véhicule lui-même.</li> <li>• Le cas d'usage <b>d'alerte de visibilité réduite</b> a été réalisé dans SCOOP.</li> <li>• Le cas d'usage <b>d'alerte de véhicule particulièrement lent</b> doit être réalisé dans le projet InDiD.</li> <li>• On peut imaginer que tout autre cas d'usage <b>d'envoi d'informations sur un véhicule dangereux détecté par le gestionnaire</b> puisse être également réalisé.</li> </ul>
---	---

[Retour à la table des matières](#)

## 24. Obstacle vivant ou inerte sur la chaussée, sur un accotement ou sur une bande d'arrêt d'urgence

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Un véhicule automatisé se rapproche d'un obstacle (véhicule, animal, objet, flaque, etc.) sur la chaussée, sur un accotement ou sur une bande d'arrêt d'urgence.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit éviter la collision avec l'obstacle et les autres usagers en diminuant sa vitesse.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule effectue une <b>manœuvre d'évitement</b> ou une <b>manœuvre d'urgence</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité pourrait permettre d'avoir les <b>informations de position et éventuellement de déplacement sur l'obstacle en question</b> (animal, être humain, obstacle inerte sur les voies) et au VA d'anticiper le scénario accidentogène et engager des mesures préventives.
<b>Commentaires complémentaires</b>	Les capteurs du véhicule détectent parfois mal ou de façon erronée les obstacles sur la route, ce qui induit une réponse non adaptée à la situation.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>détecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident ou rendre la main au conducteur, le cas échéant</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence moyenne sur voies à circulation à chaussées séparées</b> et de <b>fréquence forte en agglomération</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité forte sur voies à circulation à chaussées séparées</b> et de <b>gravité moyenne en agglomération</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panneaux à messages variables (PMV) ;</li> <li>Capteurs embarqués suffisamment performants.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Le scénario peut être rencontré sur l'ensemble du réseau routier, c'est un scénario <b>diffus</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opérateur voirie concernée</li> <li>Gestionnaires d'infrastructures</li> <li>Constructeurs automobiles</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	Ce scénario de conduite est aujourd'hui <b>expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> par des véhicules automatisés en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les cas d'usage <b>d'alerte de chaussée glissante, d'alerte d'animal sur la route, d'alerte d'être humain sur la route, d'alerte d'obstacle inerte sur la route et d'alerte de véhicule à l'arrêt sur la route ou sur le côté</b> ont été réalisés dans le projet SCOOP.</li> <li>On peut imaginer que tout autre cas d'usage <b>d'envoi d'informations concernant un obstacle sur la chaussée détecté par le gestionnaire</b> puisse être également réalisé.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)



## 25. Voie obstruée ou ralentie en aval du parcours du VA (congestion)

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	La circulation est obstruée ou ralentie en aval du parcours du VA.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Si l'ensemble de la route est obstrué, le conducteur doit <b>adapter sa vitesse</b> à la vitesse des autres véhicules circulant sur la voie. Si une des voies n'est pas obstruée et que le véhicule a le droit d'y circuler, il peut <b>changer de voie</b> pour l'emprunter, avec prudence car le différentiel de vitesse avec les autres véhicules peut être important.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit <b>adapter sa vitesse de façon coopérative</b> en se <b>maintenant dans la voie</b> , effectuer une <b>manœuvre de changement de voie</b> ou une <b>manœuvre d'urgence</b> si la zone de congestion est détectée tardivement.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	<p>La connectivité pourrait permettre d'avoir les <b>informations de position d'une queue de bouchon et de la longueur de celui-ci</b> pour que le véhicule puisse ralentir voire changer d'itinéraire.</p> <p>L'information pourrait être fournie au véhicule avant le dernier point de choix pour lui permettre de changer d'itinéraire.</p> <p>Dans le cas particulier d'une congestion à l'intérieur d'un tunnel, <b>l'information adaptée sur le comportement à tenir</b> pourra être communiquée au VA. Cette information dépendra de la nature de la congestion, et en particulier, s'il y a un début d'incendie, l'information de sécurité pourra engager les occupants du VA en amont de la zone congestionnée à évacuer.</p>
<b>Commentaires complémentaires</b>	Dans le cas d'une route à plusieurs voies, il y a 2 cas : toutes les voies sont obstruées ou seulement certaines d'entre elles le sont.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>déetecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident ou rendre la main au conducteur, le cas échéant</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	Pas de données adéquates
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applications de mobilité ;</li> <li>• Panneaux à messages variables (PMV) ;</li> <li>• Capteurs embarqués suffisamment performants ;</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Le scénario peut être rencontré sur l'ensemble du réseau routier, c'est un scénario <b>diffus</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>• Constructeurs automobiles</li> <li>• Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	Ce scénario de conduite est aujourd'hui <b>expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> par des véhicules automatisés en France.

<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Le cas d'usage <b>d'alerte de queue de bouchon</b> a été réalisé dans le projet C-Roads.</li><li>On peut également imaginer un cas d'usage permettant au véhicule d'avoir des <b>informations complémentaires sur le bouchon comme sa longueur ou sa cause</b>. Cependant, cet apport relève plus de la gestion de trafic que de la sécurité.</li></ul>
--	---

[Retour à la table des matières](#)

## 26. Rencontre (croisement ou dépassement) avec un véhicule large

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Un véhicule automatisé s'apprête à croiser ou dépasser un véhicule large.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>effectuer des manœuvres facilitant le croisement entre les véhicules</b> : diminuer sa vitesse, s'arrêter, reculer, se décaler hors de la voie de circulation.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule doit effectuer une <b>manœuvre d'évitement</b> ou de <b>marche arrière</b> , ou <b>adapter sa vitesse</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité pourrait permettre d'avoir les <b>informations de position, de vitesse et les caractéristiques des véhicules larges à proximité du véhicule automatisé</b> pour permettre le croisement en toute sécurité, dans le respect des règles spécifiques de priorité qui s'appliquent dans le scénario précis.
<b>Commentaires complémentaires</b>	
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>déetecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident ou rendre la main au conducteur, le cas échéant</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible</b>.</li> <li>La <b>gravité</b> des accidents ne peut pas être évaluée du fait de l'échantillon très faible de données.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Le scénario peut être rencontré sur l'ensemble du réseau routier, c'est un scénario <b>diffus</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opérateur voirie concernée</li> <li>Constructeurs de véhicules</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>peu expérimenté</b> en France. Ces scénarios peuvent être rencontrés par des véhicules automatisés sur les routes mais les expérimentations ne visent pas aujourd'hui à étudier le traitement de ce scénario.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun cas d'usage répondant à ce scénario n'a été réalisé en France à ce jour.</li> <li>On peut cependant également imaginer un cas d'usage <b>d'alerte de proximité d'un véhicule large</b> que le gestionnaire aurait identifié.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## 27. Franchissement d'un sommet de côte ou d'un bas de côte

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Lorsque la pente d'une route change brusquement, comme en haut d'une côte, les véhicules circulant dans le sens inverse sont détectés tardivement par les capteurs du VA car cachés par la route. Dans les bas de côte, des problématiques similaires peuvent être rencontrées car les capteurs sont fortement inclinés. Cette inclinaison peut également générer une défaillance des systèmes de localisation. Le risque est donc une collision avec un véhicule arrivant en face ou d'une autre route, ou avec un véhicule lent.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>rester dans sa voie</b> et éventuellement <b>adapter sa vitesse</b> pour pouvoir réagir plus rapidement si un véhicule apparaît à contresens.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule <b>se maintient dans sa voie</b> à une vitesse constante. En cas de danger imminent, il peut être amené à effectuer une <b>manœuvre d'urgence</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	Le gestionnaire pourrait détecter la <b>présence de véhicule approchant le sommet ou le bas de côte dans le sens inverse du VA</b> et envoyer cette information au VA.
<b>Commentaires complémentaires</b>	Ce scénario peut être rencontré dans tout environnement, mais il est particulièrement dangereux en zone rurale, lorsque la vitesse des véhicules est assez élevée.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité pour avoir une <b>compréhension accrue de l'environnement</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence forte, que ce soit en environnement rural ou non</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité forte en environnement rural</b> et de <b>gravité moyenne en environnement non rural</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs du VA et couplage localisation assistée par cartographie HD.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> , qui n'intervient que sur certaines parties bien définies du réseau routier, que sont les sommets et bas de côtes.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	Ce scénario de conduite est aujourd'hui <b>en cours d'expérimentation</b> par des véhicules automatisés en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun cas d'usage répondant aux besoins de ce scénario n'a à ce jour été réalisé en France.</li> <li>L'infrastructure pourrait <b>envoyer en temps réel les positions et vitesses des véhicules à proximité circulant en sens inverse</b>.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## 28. Croisement de véhicules sur route à forte déclivité

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule automatisé croise un véhicule sur route à forte déclivité en zone rurale, principalement sur routes de montagne donc, et le croisement est difficile.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	La réponse apportée doit être en cohérence avec les dispositions de l'article R.414-3 du Code de la route. Le conducteur doit <b>effectuer des manœuvres facilitant le croisement entre les véhicules</b> : diminuer sa vitesse, reculer, se décaler hors de la voie de circulation.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule <b>adapte sa vitesse en se maintenant dans la voie ou effectue un freinage d'urgence si nécessaire</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	Ce type de voie est caractérisée par la fréquence très faible d'intersections. Ainsi, le véhicule pourrait avoir des <b>informations très tôt sur les véhicules qu'il devrait croiser lors de sa montée (ou descente)</b> et anticiper en régulant sa vitesse et sa trajectoire.
<b>Commentaires complémentaires</b>	
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre au véhicule de <b>respecter le code de la route</b> (Article R414-3 sur le croisement difficile sur les routes de montagne et sur les routes à forte déclivité) en anticipant l'évènement.
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir ce scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	Pas de données adéquates
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les capteurs du VA lui permettent de détecter le véhicule qu'il va croiser dans un futur proche, sans pouvoir anticiper ce croisement.</li> <li>La cartographie HD pourrait intégrer ces sections à forte déclivité, avec limitation de vitesse réglementaire, de façon à réduire automatiquement la vitesse sur ces tronçons, voire intégrer des points de garage si la présence d'un autre véhicule est signalée.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Bien qu'il ne concerne que certaines routes du réseau routier, c'est un scénario <b>diffus</b> qui peut se présenter à chaque endroit de ces routes.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	Ce scénario de conduite n'est aujourd'hui <b>pas expérimenté</b> par des véhicules automatisés en France. Il n'a pas vocation à être rencontré dans l'opération des services prioritaires au regard de la stratégie nationale de développement de la mobilité routière automatisée 2020-2022.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun cas d'usage répondant aux besoins de ce scénario n'a à ce jour été réalisé en France.</li> <li>L'infrastructure pourrait <b>envoyer en temps réel les positions et vitesses des véhicules susceptibles de croiser le VA</b>, pour que celui-ci puisse anticiper des éventuels croisements.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## f. Interactions avec des usagers vulnérables

### 29. Usager vulnérable traversant ou s'apprêtant à traverser la voie

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à traverser la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule rencontre une situation où un usager vulnérable de la route (UVR) traverse ou s'apprête à traverser la chaussée devant lui.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit, conformément à l'article R415-11 du code de la route, <b>céder le passage au piéton</b> , que celui-ci soit déjà engagé dans la traversée de la chaussée ou manifestant clairement l'intention de le faire. Le conducteur doit également <b>céder le passage à tout usager vulnérable</b> , dont cycle, motocycle, engin de déplacement personnel (motorisé) (EDP(M)), lorsque celui-ci est engagé sur la chaussée.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule automatisé, à l'aide de ses seuls capteurs, doit détecter la présence d'un usager vulnérable, statuer sur le fait que leurs trajectoires vont se croiser et adopter le comportement idoine. Le véhicule devra donc <b>ralentir, s'arrêter dans la voie</b> ou générer une <b>mancœuvre d'évitement ou une manœuvre d'urgence</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	Le véhicule pourrait obtenir des informations complémentaires sur la <b>localisation et la trajectoire</b> des usagers vulnérables traversant ou à proximité de la route, à proximité d'un passage piéton ou non.
<b>Commentaires complémentaires</b>	
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>détecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à des traversées piétonnes sont de <b>fréquence moyenne hors agglomération</b> et de <b>fréquence forte en agglomération</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à des traversées piétonnes sont de <b>gravité forte hors agglomération</b> et de <b>gravité moyenne en agglomération</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	Solutions de détection d'UVR : <ul style="list-style-type: none"> <li>Positionnement du piéton par un système de localisation (Bluetooth sur smartphone par exemple) ;</li> <li>Capteurs embarqués suffisamment performants.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Le scénario peut être rencontré sur l'ensemble du réseau routier, c'est un scénario <b>diffus</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opérateurs de voirie concernée</li> <li>Gestionnaires d'infrastructures</li> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France.

<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Le cas d'usage <b>d'information de la présence d'un piéton dans une intersection</b> a été réalisé dans le projet SCOOP et le sera également au cours des projets SAM et 5G Open Road.</li><li>• Le cas d'usage <b>d'information de la présence d'un piéton hors intersection</b> a été réalisé dans le projet SCOOP et le sera également au cours du projet SAM.</li><li>• On peut cependant imaginer des cas d'usage plus précis permettant au véhicule d'avoir des <b>informations en temps réel sur la position et la localisation des usagers vulnérables sur et hors intersection</b>.</li></ul>
--	--

[Retour à la table des matières](#)

### 30. Masque à la visibilité d'un usager vulnérable situé sur la voie

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule rencontre une situation où un usager vulnérable de la route (UVR) s'apprête à traverser la voie ou est déjà engagé sur la voie mais est masqué par un obstacle fixe (ex. de la végétation, un panneau) ou un obstacle mobile (un camion garé, un autre véhicule circulant, voire de l'éblouissement lié au soleil).
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>entreprendre un dépassement</b> en toute sécurité ou <b>ralentir</b> à l'approche du masque, voire <b>s'arrêter</b> .
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule automatisé, doit détecter la présence de l'usager vulnérable, statuer sur le fait que leurs trajectoires vont se croiser et adopter le comportement idoine (ex. ralentir, voire s'arrêter). Le véhicule devra donc <b>ralentir, s'arrêter dans la voie</b> ou générer une <b>manœuvre d'évitement ou une manœuvre d'urgence</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre au véhicule automatisé d'anticiper la détection de l'UVR en lui communiquant plus tôt <b>sa localisation et sa trajectoire</b> .
<b>Commentaires complémentaires</b>	On craint ici le cas où l'automobiliste derrière le masque à la visibilité tente un dépassement par la gauche et percute l'usager vulnérable en train de traverser.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>déetecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents où des piétons masqués ont été impliqués sont de <b>fréquence moyenne</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents où des piétons masqués ont été impliqués sont de <b>gravité moyen</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	Solutions de détection d'UVR : <ul style="list-style-type: none"> <li>Positionnement du piéton par un système de localisation (Bluetooth sur smartphone par exemple) ;</li> <li>Capteurs embarqués suffisamment performants.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Le scénario peut être rencontré principalement en milieu urbain et périurbain. C'est un scénario <b>diffus</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le cas d'usage de <b>vue aérienne sur intersection à l'approche du passage piéton</b> a été réalisé dans le projet 3GPP.</li> <li>On peut également imaginer un cas d'usage de <b>détection d'UVR par l'infrastructure sur intersection</b> ou encore <b>l'envoi de perception vidéo en temps réel de la vision frontale par le véhicule précédent</b>.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)



### 31. Remontée de file d'engin de déplacement personnel par la droite et croisement sur voies à sens unique

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule automatisé se trouve à proximité d'un engin de déplacement personnel (EDP) qui remonte la file par la droite (sur voie cyclable ou non) ou d'un EDP circulant à contresens dans une voie à sens unique.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur à l'approche du scénario doit être particulièrement <b>vigilant</b> et <b>ralentir éventuellement son allure</b> .
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le VA doit <b>adapter sa vitesse et s'arrêter</b> dans le cas où la collision est probable.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre au véhicule automatisé d'avoir des informations sur la <b>présence d'EDP à proximité</b> , et éventuellement sur leur <b>position et/ou vitesse</b> .
<b>Commentaires complémentaires</b>	Ce scénario est particulièrement fréquent à proximité des intersections et particulièrement critique lorsque le véhicule souhaite tourner à droite.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>déetecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible en agglomération</b>.</li> <li>La <b>gravité</b> des accidents ne peut pas être évaluée du fait de l'échantillon très faible de données.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	Solutions de détection d'UVR : <ul style="list-style-type: none"> <li>Positionnement de l'EDP par un système de localisation (Bluetooth sur smartphone par exemple) ;</li> <li>Signalisation codifiée ;</li> <li>Capteurs embarqués suffisamment performants.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>diffus</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opérateurs de voirie concernée</li> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>On peut imaginer un cas d'usage <b>d'envoi de la position d'un EDP, notamment à proximité d'intersections</b>.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## 32. Usagers vulnérables sortant d'un véhicule de transport public de personnes

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Un véhicule de transport public de personnes est arrêté à sa station et des usagers vulnérables sont susceptibles de descendre du bus pour traverser la chaussée.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur à l'approche du scénario doit être <b>vigilant, ralentir fortement son allure et au besoin s'arrêter sur la voie.</b>
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le VA doit détecter la présence du véhicule de transport public de personnes se trouvant à l'arrêt à sa station. Il doit ensuite <b>adapter sa vitesse</b> et détecter un usager vulnérable voulant traverser la chaussée et <b>s'arrêter</b> pour le laisser traverser ou effectuer une <b>mancœuvre d'urgence</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre au véhicule automatisé d'avoir des informations sur la présence potentielle ou effective d'usagers vulnérables traversant derrière le véhicule de transport public.
<b>Commentaires complémentaires</b>	
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>détecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident.</b>
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible en agglomération</b>.</li> <li>La <b>gravité</b> des accidents ne peut pas être évaluée du fait de l'échantillon très faible de données.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	Solutions de détection d'UVR : <ul style="list-style-type: none"> <li>Positionnement du piéton par un système de localisation (Bluetooth sur smartphone par exemple) ;</li> <li>Signalisation codifiée ;</li> <li>Capteurs embarqués suffisamment performants.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux fixes</b> que sont les arrêts de bus, ou à des <b>lieux mobiles</b> que sont les véhicules de transport public.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opérateurs de voirie concernée</li> <li>Constructeurs et équipementiers télécoms</li> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>déjà expérimenté ou en cours d'expérimentation</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le cas d'usage <b>d'alerte de piétons sortant d'un véhicule de transport public de personnes</b> a été réalisé dans le projet PACV2X et doit être réalisé dans le projet InDiD.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

### 33. 2 roues motorisées pratiquant la circulation en interfile

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Un deux-roues motorisé circule en inter-file à proximité du véhicule automatisé. Cette circulation peut être autorisée, notamment sous un régime expérimental, ou interdite, en zone urbaine par exemple. Dans tous les cas, le véhicule automatisé devra éviter tout accident relatif à ce scénario.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit <b>rester dans sa voie</b> et éventuellement faciliter la circulation des deux-roues en se déportant légèrement, notamment lorsque celle-ci est autorisée.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le véhicule <b>se maintient dans sa voie</b> à une vitesse constante. En cas de danger imminent, il peut être amené à effectuer une <b>manœuvre d'urgence</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	Le gestionnaire ou les véhicules pourrait détecter <b>les positions et vitesses des deux-roues motorisés</b> circulant en inter-file et envoyer ces informations aux véhicules à proximité et anticiper en régulant sa vitesse et sa trajectoire.
<b>Commentaires complémentaires</b>	
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>détecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence forte</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité faible</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs suffisamment performants ;</li> <li>Signalisation codifiée.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	Le scénario peut être rencontré sur l'ensemble du réseau routier, c'est un scénario <b>diffus</b> .
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constructeurs automobiles, notamment de deux-roues motorisés.</li> <li>Gestionnaires d'infrastructure</li> <li>Equipementiers de la route</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	Ce scénario de conduite est aujourd'hui <b>peu expérimenté</b> par des véhicules automatisés en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun cas d'usage répondant aux besoins de ce scénario n'a à ce jour été réalisé en France.</li> <li>L'infrastructure pourrait <b>envoyer en temps réel les positions et vitesses des deux-roues motorisées à proximité du VA</b>.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## g. Interactions avec des agents en intervention

### 34. Véhicule d'intérêt général prioritaire faisant usage de ses avertisseurs spéciaux à l'approche

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Un véhicule d'intérêt général prioritaire (VIGP) en intervention circule à proximité d'un véhicule automatisé en faisant usage des avertisseurs spéciaux prévus pour sa catégorie.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit, conformément à l'article R415-12 du code de la route, <b>céder le passage au VIGP</b> .
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le VA doit détecter l'approche d'un VIGP, statuer sur le fait que sa trajectoire va croiser celle du VIGP et adopter le comportement idoine : <b>ralentir, se serrer, s'arrêter dans la voie, se garer sur le bas-côté ou continuer sa progression</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	<p>La connectivité peut permettre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>au VIGP d'annoncer son approche de manière à ce que le VA puisse connaître la position et la trajectoire du VIGP. Idéalement, le VA doit connaître la voie sur laquelle se trouve le VIGP.</li> <li>au gestionnaire d'infrastructure d'annoncer la proximité du VIGP dans le cas où il en aurait la connaissance.</li> <li>au VA d'annoncer au VIGP qu'il circule en « mode autonome » afin que le VIGP puisse adapter son comportement à ce type particulier d'usager.</li> <li>à l'infrastructure d'actionner la signalisation dynamique en cohérence avec la trajectoire du VIGP.</li> </ul>
<b>Commentaires complémentaires</b>	L'identification d'un VIGP en approche et l'estimation de sa trajectoire apparaissent complexes à réaliser par un VA sur la base des seuls signaux visuels et sonores. La connectivité semble constituer une solution fiable et sécurisée pour permettre au VA de gérer cette configuration de conduite.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre au véhicule de <b>respecter le code de la route</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	<p>La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.</p> <p>Un VIGP en approche constitue également une situation difficile à appréhender pour un usager non automatisé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En zone urbaine, du fait de la réverbération du son sur les parois des bâtiments et des nombreux obstacles visuels, il peut s'avérer complexe d'identifier la provenance d'une sirène, d'évaluer la trajectoire d'un VIGP et d'anticiper le passage d'un VIGP à un croisement.</li> <li>Les véhicules modernes, très insonorisés, ne permettent pas de détecter un véhicule prioritaire suffisamment tôt. Les personnes souffrant de déficience auditive rencontrent la même difficulté.</li> </ul>
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence forte</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité faible</b>.</li> </ul>

<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<p>Solutions de détection de VIGP :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaissance sonore des sirènes par microphones (ZF Sound.ai, Cerence Emergency Vehicle Detection, Soltare iHear) ;</li> <li>• Reconnaissance visuelle et sonore des avertisseurs (GM Cruise) ;</li> <li>• Transmission d'un message d'avertissement par bande FM (EVAM Transmit).</li> </ul>
<b>Priorisation - Faisabilité</b>	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux mobiles</b> que sont les véhicules d'intérêt général prioritaires.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Services mettant en œuvre des véhicules d'intérêt général prioritaire (art. R311-1 du code de la route) : services de police, de gendarmerie, des douanes, services d'incendie et de secours, unités militaires investies à titre permanent des missions de sécurité civile, services de déminage de l'Etat, unités mobiles hospitalières, service d'aide médicale urgente, ministère de la justice (dans le cadre du transport des détenus ou du rétablissement de l'ordre dans les établissements pénitentiaires)</li> <li>• Constructeurs automobiles</li> <li>• Equipementiers de la route</li> <li>• Fabricants d'équipements d'alertes sonores ou visuelles</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>non expérimenté</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le cas d'usage <b>de requête de priorité au feu par des véhicules désignés</b> a été réalisé dans le projet SCOOP.</li> <li>• Le cas d'usage <b>d'alerte de véhicule d'urgence en approche</b> est en cours de discussion dans le projet InDiD.</li> <li>• Le cas d'usage de <b>communication de l'état du système de conduite automatisé</b> est en cours de discussion dans le projet InDiD.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

### 35. Véhicule d'intérêt général faisant usage de ses avertisseurs spéciaux ou transport exceptionnel à l'approche

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Un véhicule d'intérêt général (VIG) faisant usage des avertisseurs spéciaux autorisés pour sa catégorie croise la trajectoire d'un VA à un endroit où l'insuffisance de la largeur libre de la chaussée, son profil ou son état ne permettent pas le croisement et/ou le dépassement avec facilité et en toute sécurité.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit, conformément aux articles R414-2 et R414-9 du code de la route, réduire sa vitesse et, au besoin, s'arrêter ou se garer pour <b>faciliter le passage du VIG</b> .
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le VA, à l'aide de ses seuls capteurs, doit détecter l'approche d'un VIG, statuer sur le fait que sa trajectoire va croiser celle du VIGP et adopter le comportement idoine : <b>adapter sa vitesse</b> et, au besoin, <b>s'arrêter</b> ou <b>se garer</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre : <ul style="list-style-type: none"> <li>au VIG d'annoncer son approche de manière à ce que le VA puisse connaître la position et la trajectoire du VIG. Idéalement, le VA doit connaître la voie sur laquelle se trouve le VIG.</li> <li>au gestionnaire d'infrastructure d'annoncer la proximité du VIG dans le cas où il en aurait la connaissance.</li> <li>au VA d'annoncer au VIG qu'il circule en « mode autonome » afin que le VIG puisse adapter son comportement à ce type particulier d'usager.</li> </ul>
<b>Commentaires complémentaires</b>	Le scénario est identique dans le cas d'un transport exceptionnel (tel que mentionné à l'article R.433-1 du code de la route) et de ses véhicules d'accompagnement (tels que mentionné à l'article R.433-17 du code de la route). L'identification d'un VIG en approche et l'estimation de sa trajectoire apparaissent complexes à réaliser par un VA sur la base des seuls signaux visuels et sonores. Le CU « véhicule d'urgence en approche » semble constituer une solution fiable et sécurisée pour permettre au VA de gérer cette configuration de conduite.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre au véhicule de <b>respecter le code de la route</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>utile pour accroître la vigilance du conducteur</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés. Un VIG en approche constitue également une situation difficile à appréhender pour un usager non automatisé : <ul style="list-style-type: none"> <li>En zone urbaine, du fait de la réverbération du son sur les parois des bâtiments et des nombreux obstacles visuels, il peut s'avérer complexe d'identifier la provenance d'une sirène et d'évaluer la trajectoire d'un VIG.</li> <li>Les véhicules modernes, très insonorisés, ne permettent pas de détecter un VIG suffisamment tôt. Les personnes souffrant de déficience auditive rencontrent la même difficulté.</li> </ul>
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	Pas de données adéquates

<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<p>Solutions de détection de VIG :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaissance sonore des sirènes par microphones ; (ZF Sound.ai, Cerence Emergency Vehicle Detection, Soltare iHear)</li> <li>• Reconnaissance visuelle et sonore des avertisseurs (GM Cruise) ;</li> <li>• Transmission d'un message d'avertissement par bande FM (EVAM Transmit).</li> </ul>
<b>Priorisation - Faisabilité</b>	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux mobiles</b> que sont les véhicules d'intérêt général.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Services mettant en œuvre des véhicules d'intérêt général (art. R311-1 du code de la route) : ambulance de transport sanitaire, véhicule de premiers secours à personnes des associations agréées de sécurité civile, véhicule d'intervention de sécurité des sociétés gestionnaires d'infrastructures électriques et gazières, du service de la surveillance de la Société nationale des chemins de fer français, du service de la surveillance de la Régie autonome des transports parisiens, de transports de fonds de la Banque de France, des associations médicales concourant à la permanence des soins, des médecins lorsqu'ils participent à la garde départementale, de transports de produits sanguins et d'organes humains, engin de service hivernal et, sur autoroutes ou routes à deux chaussées séparées, véhicule d'intervention des services gestionnaires de ces voies ;</li> <li>• Transports exceptionnels (article R.433-1 du code de la route) et leurs véhicules d'accompagnement (article R.433-17 du code de la route).</li> <li>• Constructeurs automobiles</li> <li>• Equipementiers de la route</li> <li>• Fabricants d'équipements d'alertes sonores ou visuelles</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>non expérimenté</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le cas d'<b>usage d'alerte de véhicule d'urgence en approche</b> est en cours de discussion dans le projet InDiD.</li> <li>• Le cas d'<b>usage de communication de l'état du système de conduite automatisé</b> est en cours de discussion dans le projet InDiD.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

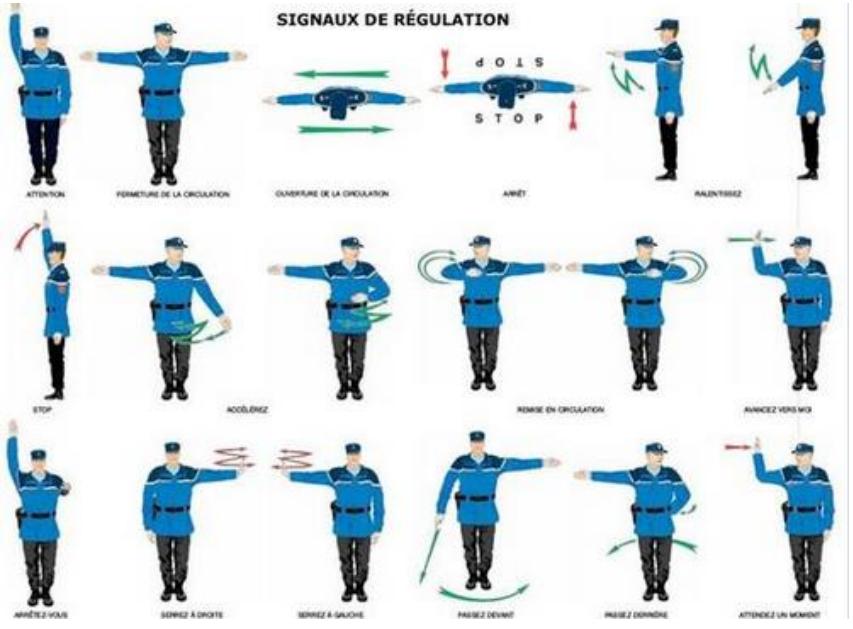
### 36. Véhicule d'urgence en intervention, à l'arrêt

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	<p>Un véhicule d'urgence (VU) est en intervention à l'arrêt en faisant usage de ses avertisseurs lumineux.</p> <p>Les forces de l'ordre et les services d'incendie et de secours doivent régulièrement intervenir sur les voies de circulation dans différents cadres opérationnels (accident de la route, événement de sécurité publique, ordre public, affaire judiciaire, incendie). Leurs véhicules sont généralement stationnés en amont de la zone d'intervention et les agents sont amenés à intervenir à pied.</p>
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Selon le contexte, le conducteur devra <b>ralentir, s'arrêter</b> sur la voie, <b>se garer</b> sur le bas-côté ou continuer sa progression.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le VA doit détecter le VU à l'arrêt et adopter le comportement idoine : <b>adapter sa vitesse, s'arrêter ou se garer</b> sur le bas-côté.
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	<p>La connectivité doit permettre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>au VU d'annoncer sa position et son statut de manière à permettre au VA d'anticiper le scénario et adopter le comportement attendu.</li> <li>au gestionnaire d'infrastructure d'annoncer la proximité du VU dans le cas où il en aurait la connaissance.</li> <li>à l'infrastructure de réguler les flux de mobilité afin de simplifier ou de permettre la circulation des VA (dans le cas de services de transports publics automatisés).</li> </ul>
<b>Commentaires complémentaires</b>	<p>L'anticipation du scénario dans laquelle un VU est arrêté sur une voie peut s'avérer délicate pour le VA, notamment si la visibilité est réduite du fait des conditions météorologiques et des obstacles visuels (végétation, bâtiments, autres usagers).</p> <p>En tunnel, ce scénario implique des voies obstruées voire une fermeture du tunnel.</p>
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>déetecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident ou rendre la main au conducteur, le cas échéant</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	<p>La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.</p> <p>Le stationnement d'un véhicule et l'intervention d'un agent sur une voie de circulation constituent des situations fortement accidentogènes qu'il convient de prévenir par tout moyen.</p>
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible</b>.</li> <li>Au cours des dix dernières années, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité faible</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les capteurs embarqués du VA associés à des algorithmes de reconnaissance de pattern peuvent permettre au VA de détecter le scénario suffisamment tôt.</li> <li>Les systèmes anti-collision (AEBS – freinage d'urgence) <b>ne doivent pas</b> être considérés comme une solution fiable et pérenne pour franchir ce scénario qui doit être gérée avec un maximum d'anticipation.</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux mobiles</b> que sont les véhicules d'urgence.

<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Services mettant en œuvre des véhicules d'intérêt général prioritaire (art. R311-1 du code de la route) : services de police, de gendarmerie, des douanes, services d'incendie et de secours, unités militaires investies à titre permanent des missions de sécurité civile, services de déminage de l'Etat, unités mobiles hospitalières, service d'aide médicale urgente, ministère de la justice (dans le cadre du transport des détenus ou du rétablissement de l'ordre dans les établissements pénitentiaires)</li> <li>● Constructeurs automobiles</li> <li>● Equipementiers de la route</li> <li>● Fabricants d'équipements d'alertes sonores ou visuelles</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>non expérimenté</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Le cas d'usage <b>de véhicules de forces de l'ordre à l'arrêt</b> doit être réalisé dans le projet InDiD.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

### 37. Injonctions des forces de l'ordre

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	<p>Un agent des forces de l'ordre (FO) adresse une indication à un véhicule automatisé. Plusieurs configurations sont possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle routier à partir d'un poste statique tenu par les FO ;</li> <li>• Interception du VA par les FO suite à la constatation d'une infraction ;</li> <li>• Régulation du trafic par les FO (suite à un accident de la circulation, en cas d'événement d'ordre public)</li> <li>• Pilotage de véhicule de secours, de transport de fond/de détenus, escorte de personnalités.</li> </ul> <p>Les indications possibles sont multiples : Ralentissez ; Accélérez ; Attendez un moment ; Serrez à gauche ; Serrez à droite ; Passez derrière ; Passez devant ; Passez derrière ; Passez devant ; Fermeture de la circulation ; Ouverture de la circulation ; Arrêt ; Avancez vers moi ; Stop ; Arrêtez-vous ; Remise en circulation.</p> 
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Conformément à l'article L233-1 et à l'article R. 411-28 du code de la route, le conducteur doit <b>respecter les indications des forces de l'ordre</b> .
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le VA doit identifier les forces de l'ordre, interpréter leurs indications et <b>adopter le comportement attendu</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	<p>La connectivité peut permettre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aux FO dûment authentifiées comme telles de communiquer sans équivoque leurs indications au VA. Ces indications peuvent comprendre un ordre de mouvement ou d'arrêt ainsi qu'une direction ou un lieu de stationnement.</li> <li>• au VA d'annoncer aux FO qu'il circule en « mode autonome » afin que les FO puissent adapter leur comportement à ce type particulier d'usager.</li> <li>• à l'infrastructure de mettre en concordance la signalisation dynamique dans le cas de demandes contradictoires à la signalisation (ex. : passer à un feu rouge).</li> </ul>

<b>Commentaires complémentaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'agent des forces de l'ordre peut être à pied, en moto ou en voiture.</li> <li>• Les signes distinctifs (uniformes, brassards) des forces de l'ordre et les gestes réglementaires permettant de communiquer les indications varient selon les pays et les services des forces de l'ordre.</li> <li>• Les difficultés techniques pour permettre à un VA de percevoir et d'interpréter les indications des forces de l'ordre à l'aide de ses seuls capteurs sont multiples : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ variété des signes distinctifs (uniformes, brassards) des forces de l'ordre ;</li> <li>◦ variété des gestes réglementaires ;</li> <li>◦ visibilité dégradée (conditions météorologiques, configuration des lieux).</li> </ul> </li> <li>• De plus, un système reposant sur la seule reconnaissance visuelle d'un agent pourra facilement faire l'objet d'un détournement par des malfaiteurs déguisés en agents.</li> </ul>
<b>Priorisation - Opportunité</b>	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre au véhicule de <b>respecter le code de la route</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	<p>La connectivité pour franchir le scénario serait également <b>très utile pour réduire l'accidentologie sur les routes</b> si elle était également utilisée par d'autres usagers de la route connectés.</p> <p>Malgré les processus et les équipements de sécurité mis en œuvre, les indications des forces de l'ordre peuvent ne pas être correctement perçues par les usagers. Les causes sont multiples : conditions météorologiques, configuration des lieux, vigilance du conducteur, méconnaissance des procédures nationales en matière d'injonctions.</p> <p>Le non-respect des indications peuvent conduire à des accidents, des délits de fuite, voire des cas d'usage des armes de la part des forces de l'ordre en situation de légitime défense.</p> <p>La connectivité revêt donc une utilité pour communiquer de manière fiable et sans équivoque les indications à tout type d'usagers de la route afin d'assurer la sécurité des usagers comme des agents des forces de l'ordre.</p>
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	Pas de données adéquates
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les capteurs du VA associés à des algorithmes de reconnaissance de pattern pourraient éventuellement permettre au VA de percevoir et d'interpréter les indications des agents. La fiabilité et la sécurité de ces solutions n'apparaissent cependant pas suffisantes au regard des enjeux (contrôle d'un véhicule par un tiers, risque d'accident).</li> <li>• Les systèmes anti-collision (AEBS – freinage d'urgence) <b>ne doivent pas</b> être considérés comme une solution fiable et pérenne pour traiter le cas de la sommation d'arrêt par un agent des FO : il ne peut être demandé à un agent de se mettre sur la trajectoire d'un véhicule en mouvement.</li> </ul>
<b>Priorisation - Faisabilité</b>	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux mobiles</b> que sont les agents des forces de l'ordre.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agents mentionnés dans les articles L233-1 et R411-28 du code de la route</li> <li>• Constructeurs automobiles</li> <li>• Equipementiers de la route</li> <li>• Fabricants d'équipements d'alertes sonores ou visuelles</li> </ul>

<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>non expérimenté</b> en France.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deux cas d'usage <b>d'injonctions des forces de l'ordre à un véhicule ou à un groupe de véhicules</b> sont en cours de discussion dans le projet InDiD.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## 38. Véhicule d'exploitation en intervention

Présentation	
<b>Description du scénario pertinent pour la sécurité routière à travers la contribution de la connectivité</b>	Le véhicule automatisé approche d'un véhicule d'exploitation en intervention pouvant empiéter sur la voie de circulation. A cette occasion, du personnel d'exploitation peut se trouver sur les voies de circulation.
<b>Réponse attendue d'un conducteur</b>	Le conducteur doit avoir une vigilance accrue et une vitesse adaptée.
<b>Type de réponse fournie par le VA, sans aide extérieure</b>	Le VA doit <b>adapter sa vitesse</b> et éventuellement effectuer une <b>mancœuvre d'évitement</b> .
<b>Possible solution connectée permettant d'aider le VA à franchir le scénario</b>	La connectivité peut permettre <b>d'alerter le véhicule de la présence</b> d'un véhicule d'exploitation en intervention, voire d'informations plus précises comme <b>sa position, la voie</b> sur laquelle il se situe et/ou <b>sa vitesse</b> .
<b>Commentaires complémentaires</b>	Le véhicule peut circuler à vitesse relativement lente. Dans le cas de véhicules d'exploitation en intervention dans un tunnel, la voie est normalement neutralisée en amont de celui-ci.
Priorisation - Opportunité	
<b>Apport de la connectivité pour franchir le scénario</b>	Le véhicule automatisé peut avoir besoin de connectivité dans le but de <b>déetecter un événement suffisamment en amont pour éviter un accident ou rendre la main au conducteur, le cas échéant</b> .
<b>Utilité de la connectivité pour d'autres usagers de la route connectés</b>	La connectivité serait également <b>utile pour accroître la vigilance</b> des conducteurs de véhicules connectés.
<b>Données d'accidentologie liées au scénario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Au cours de l'année 2019, les accidents liés à ce scénario sont de <b>fréquence faible</b>.</li> <li>Au cours de l'année 2019, les accidents liés à ce scénario sont de <b>gravité faible</b>.</li> </ul>
<b>Autres outils pouvant permettre au VA de franchir le scénario en sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Signalisation codifiée</li> <li>Capteurs embarqués suffisamment performants</li> </ul>
Priorisation - Faisabilité	
<b>Extension géographique potentielle du scénario</b>	C'est un scénario <b>localisé à des lieux mobiles</b> que sont les véhicules en exploitation.
<b>Acteurs concernés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Services d'intervention</li> <li>Gestionnaires d'infrastructures</li> <li>Constructeurs automobiles</li> <li>Véhicules d'intérêt général prioritaires</li> <li>Equipementiers de la route</li> <li>Fabricants d'équipements d'alertes sonores ou visuelles</li> </ul>
<b>Maturité du service apporté par un ou plusieurs véhicules automatisés</b>	C'est un service <b>peu expérimenté</b> en France. Ces scénarios peuvent être rencontrés par des véhicules automatisés sur les routes mais les expérimentations ne visent pas aujourd'hui à étudier le traitement de ce scénario.
<b>Cas d'usage de connectivité réalisés ou envisageables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le cas d'usage <b>d'alerte de véhicule gestionnaire en intervention</b> a été réalisé dans le projet SCOOP.</li> <li>Le cas d'usage <b>d'alerte de véhicule particulièrement lent</b> est en cours de discussion dans le projet InDiD.</li> </ul>

[Retour à la table des matières](#)

## **h. Scénarios génériques**

La précédente liste non exhaustive de 38 scénarios critiques pour la sécurité a pour objectif de couvrir un maximum de situations que peuvent être amenés à rencontrer les automobilistes. Les véhicules automatisés, au même titre que les conducteurs, devront faire face à ces mêmes situations inattendues et inopinées auxquelles ils devront répondre avec comme principal objectif la sécurité de l'ensemble des usagers de la route. D'autre part, il est possible que le développement des véhicules automatisés soit la cause de l'apparition de nouveaux scénarios qu'il n'est pas nécessairement possible d'anticiper.

Pour ces raisons, nous souhaitons compléter la liste de 2 scénarios génériques qui pourront être détaillés dans de prochaines versions :

- **Tout évènement sur le parcours du véhicule automatisé qui le ferait sortir de son domaine d'emploi :**

Dans le cas où le véhicule est homologué pour un domaine d'emploi préalablement identifié, divers éléments internes ou externes au véhicule pourraient le faire sortir de ce domaine d'emploi. Par le biais de la connectivité, certains de ces éléments pourraient être mieux anticipés et ainsi permettre au véhicule de, par exemple, proposer une demande de reprise en main avant la sortie du domaine d'emploi. Les causes de la sortie du domaine d'emploi peuvent être mentionnés dans la liste détaillée dans ce livrable, mais il pourrait en exister d'autres, qui pourraient être incluses dans ce livrable à l'avenir.

- **Circulation d'un peloton de véhicules :**

La circulation de véhicules en peloton en France est une possibilité qui pourrait être ouverte, notamment sur voies à chaussées séparées, grâce à l'automatisation des véhicules. Les véhicules circulant en peloton seraient alors confrontés à l'ensemble des scénarios suscités, mais certainement également à d'autres scénarios comme la traversée de zones complexes. Il est donc envisageable d'implémenter la liste de scénarios complémentaires.

## VII. Conclusions et besoins prioritaires

Ce livrable décrit l'apport de la connectivité pour chacun des scénarios pertinents identifiés que pourraient rencontrer les véhicules automatisés. La prochaine étape consistera à détailler les fonctionnalités connectées permettant de répondre aux enjeux identifiés et issus de l'analyse de ces scénarios. Ainsi, l'ensemble de ces livrables permettra de capitaliser les solutions techniques connectées utiles pour le véhicule automatisé. Cependant, pour des raisons à la fois financières et d'usages, il sera alors nécessaire d'identifier les solutions prioritaires afin de pouvoir définir une stratégie de déploiement de la connectivité.

Le travail collectif mené dans le cadre de cette étude permet d'ores et déjà de retenir quelques scénarios pour lesquels l'apport de la connectivité semble être incontournable, au moins dans certains cas qui se distinguent notamment par leur criticité. Toutefois, cette analyse ne préfigure pas de potentiels déploiements ni n'exclut certains scénarios ou cas d'usage de connectivité des réflexions. L'objectif est d'être en mesure de hiérarchiser et classer les scénarios les uns par rapport aux autres, en prenant en compte les critères détaillés dans les fiches, mais également d'autres paramètres, comme les difficultés que les capteurs intégrés aux véhicules peuvent avoir pour analyser le scénario ou encore le fait que le scénario permette au véhicule d'agir de façon adéquate dans des situations nominales (ie. non dégradées).

Les scénarios de « priorité de niveau 1 », les plus prioritaires, sont listés ci-dessous et reportés dans le tableau :

- L'ensemble des scénarios **d'interaction avec des agents en intervention** sont des cas complexes à traiter pour les véhicules automatisés. Les réactions attendues peuvent être très singulières (franchissement de ligne blanche, manœuvre pour céder le passage) et des agents peuvent être régulièrement amenés à circuler à pied sur les voies. Ainsi, des échanges d'information par le biais de la connectivité, notamment directement avec les agents en intervention, pourront très certainement permettre au système automatisé de mieux comprendre le scénario et d'adapter son comportement en conséquence.
- Les scénarios traitant des **interactions avec les usagers vulnérables**, qu'ils traversent la voie, souhaitent traverser, soient masqués ou remontent les files lorsqu'il s'agit d'engins de déplacement personnels, sont très dangereux. Le véhicule doit donc pouvoir réagir rapidement pour éviter la collision, qui est fréquemment de gravité élevée. C'est pourquoi ils sont également classés comme très prioritaires. Dans un objectif de déploiement progressif de la connectivité, certains usagers ou certaines zones de circulation particulièrement accidentogènes ou complexes à appréhender pour un système automatisé devront être ciblées (intersections complexes, proximités de terrains de jeux ou d'écoles par exemple).
- La traversée de **zones de travaux** par un véhicule automatisé est un challenge à relever, que ce soit sur voies à chaussées séparées, en zones urbaines ou sur des axes bidirectionnels. En ce sens, la réception d'informations par le biais de la connectivité semble également pouvoir permettre de lever un verrou technique conséquent. Bien qu'il soit nécessaire de cibler les informations qui doivent être transmises selon les cas mais aussi d'étudier les possibilités d'équipement en connectivité sur ces zones, l'intérêt est très élevé pour ce scénario.
- Dans le cas de **certaines intersections** (à feux ou non, avec le réseau ferré ou routier) complexes ou particulièrement accidentogènes, l'apport de la connectivité paraît être essentiel pour que le véhicule puisse la traverser au bon moment et de la façon la plus sûre possible.
- De la même manière, le **franchissement de barrières de péages**, de par l'absence fréquente de marquage au sol sur plusieurs dizaines de mètres, la réduction puis l'augmentation soudaines du nombre de voies ainsi que de la vitesse des véhicules, est prioritaire du point de vue de l'apport de la connectivité. Elle doit alors permettre au véhicule de s'orienter à l'arrivée et/ou au départ de la barrière de péage. D'ailleurs, le déploiement de la connectivité est déjà proposé à certains endroits à destination des véhicules connectés avec conducteurs.

- Enfin, **sur voies à chaussées séparées**, l'approche de **véhicules dangereux ou d'obstacles sur la chaussée** sont régulièrement sources d'accidents. C'est pourquoi dans ce cas, il peut être nécessaire d'anticiper la détection de ces événements par les capteurs du véhicule en lui fournissant des informations plus ou moins précises sur la présence de ces obstacles.

Parmi les scénarios restants, certains nécessitent également une attention particulière et seront classés dans le tableau ci-dessous en tant que « priorité de niveau 2 ». C'est le cas des scénarios suivants :

- **Sur voies à chaussées séparées**, les **zones de congestion** peuvent être difficiles à anticiper avec les capteurs puisque les différentiels de vitesse peuvent être très élevés. En revanche, le haut niveau de service associé à la gestion de ces axes fait que le gestionnaire dispose relativement souvent d'une information fiable sur le positionnement de la congestion.
- **Hors voies à chaussées séparées**, les vitesses des véhicules et distances de freinages étant plus limitées, l'approche de **véhicules dangereux ou d'obstacles sur la chaussée** sont définis de priorité de niveau 2.
- La compréhension de la **signalisation dynamique ou temporaire**, notamment dans un mode dégradé, est un défi de taille à relever pour les véhicules automatisés. Lorsque la signalisation est passive et permanente, elle peut être pré intégrée dans la couche cartographique du système du véhicule en plus d'être détectée par les capteurs lors du trajet. A l'inverse, pour la signalisation dynamique ou temporaire, il est utile de prévoir un dispositif permettant d'assurer la redondance des informations issues de la cartographie embarquée et détectées par les capteurs, en particulier lorsque la signalisation est dégradée.
- Dans une logique similaire, les **difficultés** que le véhicule automatisé peut avoir à **détecter sa voie de circulation** peuvent provenir de défauts de détection des capteurs notamment liés aux conditions météorologiques. En ce sens, ces lacunes pourraient être comblées par l'apport d'informations par la connectivité, sur une partie du réseau routier.
- Le scénario **d'aide à la localisation du véhicule** est également catégorisé de priorité de niveau 2, bien que les solutions connectées pour répondre à ce scénario soient aujourd'hui peu développées.
- La connectivité apparaît également importante pour la gestion du scénario d'évitement d'un **autre véhicule ne respectant pas les règles de priorité à une intersection**. Le déploiement de connectivité dans ce cadre nécessite une analyse plus poussée de par les biais comportementaux des autres usagers que celui-ci pourrait créer.
- Pour faciliter **l'insertion du véhicule dans la circulation sur bretelle d'insertion**, la connectivité peut permettre d'élargir les connaissances du véhicule concernant les autres usagers de la route.
- Par la dangerosité qu'apporte le scénario d'un **véhicule qui se rabat devant un véhicule automatisé de transport en commun**, il est aussi classé dans ce niveau de priorité. Cependant, il sera nécessaire d'étudier l'apport concret des solutions connectées par rapport aux performances des capteurs sur ce scénario.
- En **zones rurales**, le **franchissement d'un sommet de côte ou d'un bas de côte** peut être dangereux et éventuellement complexe à aborder sans apport d'informations de l'extérieur du véhicule.

Les scénarios qui n'ont pas été mentionnés ci-dessus ne nécessitent a priori pas d'apport de la connectivité pour qu'ils puissent être franchis en toute sécurité par le véhicule automatisé. Cependant, les possibilités techniques seront tout de même étudiées dans la suite des travaux par souci d'exhaustivité, dans le but de proposer des solutions techniques existantes et envisageables qui serviront de bases pour les choix de déploiement futurs.

Parmi les scénarios suscités, certains ne pourront vraisemblablement pas utiliser l'apport de la connectivité dans toutes les situations. Il faudra donc que le **déploiement** soit **ciblé** sur les zones les plus problématiques sur lesquelles ces scénarios sont susceptibles de se présenter. Cette précision est également apportée dans le tableau ci-dessous.

Catégorie	Numéro	Scénario critique	Eventuelle distinction	Niveau 1 de priorité	Niveau 2 de priorité	Déploiement à cibler
Signalisation	1	Signalisation passive permanente verticale ou horizontale				X
	2	Signalisation passive temporaire verticale ou horizontale			X	
	3	Signalisation dynamique permanente verticale ou horizontale			X	
	4	Signalisation dynamique temporaire verticale ou horizontale			X	
	5	Restriction d'accès par un obstacle physique				
Intersections et zones d'insertions	6	Véhicule à l'approche d'une intersection routière avec feux tricolores		X		X
	7	Véhicule à l'approche d'une intersection routière sans feux tricolores		X		X
	8	Véhicule à l'approche d'une intersection, véhicule ne respectant pas les règles de priorité		X		X
	9	Véhicule à l'approche d'une intersection avec des voies ferrées appartenant au réseau interopérable		X		X
	10	Véhicule à l'approche d'une intersection avec des voies ferrées n'appartenant pas au réseau interopérable		X		X
	11	Insertion dans la circulation			X	X
	12	Sortie de circulation				X
	13	Insertions en sortie de refuges ou de bande d'arrêt d'urgence	Chaussées séparées			X
	14	Insertion depuis un chemin de terre, une aire de stationnement ou en franchissant un trottoir				X
	15	Approche d'une zone de travaux, de chantier avec emprise sur chaussée		X		
Zones de travaux	16	Zone de travaux avec neutralisation d'une ou plusieurs voies		X		
	17	Zone de travaux avec présence d'ouvriers sur les voies		X		
	18	Franchissement d'un péage: guidage vers la voie adéquate		X		X
Difficulté de positionnement	19	Franchissement d'un péage: insertion dans la circulation		X		X
	20	Difficulté de détection de la voie de circulation			X	
	21	Aide à la localisation du véhicule			X	
	22	Véhicule se rabattant devant le véhicule automatisé	TC		X	
Interactions avec d'autres usagers hors usagers vulnérables et	22	Véhicule se rabattant devant le véhicule automatisé	Autres			
			Chaussées séparées	X		X
	23	Véhicule dangereux à l'approche	Agglo		X	X

agents en intervention	24	Obstacle vivant ou inerte sur la chaussée, sur un accotement ou sur une bande d'arrêt d'urgence	Chaussées séparées	X		X
			Agglo		X	X
	25	Voie obstruée ou ralentie en aval du parcours du VA (congestion)	Chaussées séparées		X	X
			Agglo			X
	26	Rencontre (croisement ou dépassement) avec un véhicule large				
	27	Franchissement d'un sommet de côte ou d'un bas de côte	Urbain et autoroutes			X
			Autres		X	X
Interactions avec des usagers vulnérables	28	Croisement de véhicules sur route à forte déclivité				
			Hors agglo	X		X
	29	Usager vulnérable traversant ou s'apprettant à traverser la voie	Agglo	X		X
				X		X
	30	Masque à la visibilité d'un usager vulnérable situé sur la voie				
	31	Remontée de file d'EDP par la droite et croisement sur voies à sens unique		X		X
Interaction avec des agents en intervention	32	Usagers vulnérables sortant d'un véhicule de transport public de personnes	Agglo	X		X
					X	X
	33	2 roues motorisées pratiquant la circulation en interfile				
					X	X
	34	Véhicule d'intérêt général prioritaire faisant usage de ses avertisseurs spéciaux à l'approche		X		
	35	Véhicule d'intérêt général faisant usage de ses avertisseurs spéciaux ou transport exceptionnel à l'approche		X		
	36	Véhicule d'urgence en intervention, à l'arrêt		X		
	37	Injonctions des forces de l'ordre		X		
	38	Véhicule d'exploitation en intervention		X		

## Annexes

### Annexe 1 – Tableau de priorisation

Cette annexe permet de lister les degrés associés aux scénarios critiques pour chaque critère de priorisation. Elle résume des éléments contenus dans les fiches présentes dans le corps du document. Pour une description détaillée des critères et des niveaux, se référer au [V. Méthode d'identification et de priorisation des scénarios](#).

Catégorie	Scénario critique	Opportunité				Faisabilité		
		Apport de la connectivité pour franchir le scénario	Utilité de la connectivité pour d'autres usagers	Données d'accidentologie Fréquence	Données d'accidentologie Gravité	Extension géographique potentielle du scénario	Maturité du service	Existence de cas d'usage de connectivité
Signalisation	Signalisation passive permanente verticale ou horizontale	1 : Respect du code de la route	1 : Très utile	2 : Fréquence moyenne	2 : Gravité moyenne	3 : Diffus	1 : Service expérimenté	3 : Pas de déploiement
	Signalisation passive temporaire verticale ou horizontale	1 : Respect du code de la route	1 : Très utile	3 : Fréquence faible	N/A	1 : Localisé, lieux fixes	2 : Peu expérimenté	1 : Déployé
	Signalisation dynamique permanente verticale ou horizontale	1 : Respect du code de la route	1 : Très utile	2 : Fréquence moyenne	2 : Gravité moyenne	3 : Diffus	1 : Service expérimenté	1 : Déployé
	Signalisation dynamique temporaire verticale ou horizontale	1 : Respect du code de la route	1 : Très utile	3 : Fréquence faible	N/A	1 : Localisé, lieux fixes	2 : Peu expérimenté	3 : Pas de déploiement
	Restriction d'accès par un obstacle physique	3 : Compréhension accrue de l'environnement	3 : Peu utile	N/A	N/A	1 : Localisé, lieux fixes	2 : Peu expérimenté	3 : Pas de déploiement
Intersections et zones d'insertions	Véhicule à l'approche d'une intersection routière avec feux tricolores	1 : Respect du code de la route	3 : Peu utile	1 : Fréquence forte	3 : Gravité faible	1 : Localisé, lieux fixes	1 : Service expérimenté	1 : Déployé

Catégorie	Scénario critique	Opportunité				Faisabilité		
		Apport de la connectivité pour franchir le scénario	Utilité de la connectivité pour d'autres usagers	Données d'accidentologie Fréquence	Données d'accidentologie Gravité	Extension géographique potentielle du scénario	Maturité du service	Existence de cas d'usage de connectivité
	Véhicule à l'approche d'une intersection routière sans feux tricolores	1 : Respect du code de la route	2 : Utile	1 : Fréquence forte	3 : Gravité faible	1 : Localisé, lieux fixes	1 : Service expérimenté	1 : Déployé
	Véhicule à l'approche d'une intersection, véhicule ne respectant pas les règles de priorité	2 : Détection d'un événement	2 : Utile	N/A	N/A	1 : Localisé, lieux fixes	1 : Service expérimenté	1 : Déployé
	Véhicule à l'approche d'une intersection avec des voies ferrées appartenant au réseau interopérable	1 : Respect du code de la route	2 : Utile	2 : Fréquence moyenne	1 : Gravité forte	1 : Localisé, lieux fixes	3 : Pas expérimenté	1 : Déployé
	Véhicule à l'approche d'une intersection avec des voies ferrées n'appartenant pas au réseau interopérable	1 : Respect du code de la route	2 : Utile	2 : Fréquence moyenne	3 : Gravité faible	1 : Localisé, lieux fixes	2 : Service expérimenté	3 : Pas de déploiement
	Insertion dans la circulation	2 : Détection d'un événement	1 : Très utile	2 : Fréquence moyenne	2 : Gravité moyenne	1 : Localisé, lieux fixes	2 : Peu expérimenté	2 : Déploiement planifié
	Sortie de circulation	3 : Compréhension accrue de l'environnement	2 : Utile	N/A	N/A	1 : Localisé, lieux fixes	2 : Peu expérimenté	3 : Pas de déploiement
	Insertions en sortie de refuges ou de bande d'arrêt d'urgence	2 : Détection d'un événement	1 : Très utile	3 : Fréquence faible	3 : Gravité faible	3 : Diffus	3 : Pas expérimenté	3 : Pas de déploiement

Catégorie	Scénario critique	Opportunité				Faisabilité		
		Apport de la connectivité pour franchir le scénario	Utilité de la connectivité pour d'autres usagers	Données d'accidentologie Fréquence	Données d'accidentologie Gravité	Extension géographique potentielle du scénario	Maturité du service	Existence de cas d'usage de connectivité
	Insertion depuis un chemin de terre, une aire de stationnement ou en franchissant un trottoir	3 : Compréhension accrue de l'environnement	2 : Utile	3 : Fréquence faible	3 : Gravité faible	1 : Localisé, lieux fixes	3 : Pas expérimenté	3 : Pas de déploiement
Zones de travaux	Approche d'une zone de travaux, de chantier avec emprise sur chaussée	2 : Détection d'un événement	2 : Utile	2 : Fréquence moyenne	1 : Gravité forte	1 : Localisé, lieux fixes	1 : Service expérimenté	2 : Déploiement planifié
	Zone de travaux avec neutralisation d'une ou plusieurs voies	2 : Détection d'un événement	1 : Très utile	2 : Fréquence moyenne	1 : Gravité forte	1 : Localisé, lieux fixes	1 : Service expérimenté	1 : Déployé
	Zone de travaux avec présence d'ouvriers sur les voies	2 : Détection d'un événement	1 : Très utile	3 : Fréquence faible	2 : Gravité moyenne	1 : Localisé, lieux fixes	1 : Service expérimenté	1 : Déployé
Difficulté de positionnement	Franchissement d'un péage: guidage vers la voie adéquate	3 : Compréhension accrue de l'environnement	3 : Peu utile	3 : Fréquence faible	1 : Gravité forte	1 : Localisé, lieux fixes	1 : Service expérimenté	2 : Déploiement planifié
	Franchissement d'un péage: insertion dans la circulation	3 : Compréhension accrue de l'environnement	3 : Peu utile	3 : Fréquence faible	1 : Gravité forte	1 : Localisé, lieux fixes	1 : Service expérimenté	3 : Pas de déploiement
	Difficulté de détection de la voie de circulation	2 : Détection d'un événement	1 : Très utile	N/A	N/A	3 : Diffus	1 : Service expérimenté	3 : Pas de déploiement
	Aide à la localisation du véhicule	3 : Compréhension accrue de l'environnement	3 : Peu utile	N/A	N/A	3 : Diffus	1 : Service expérimenté	3 : Pas de déploiement
Interactions avec d'autres	Véhicule se rabattant devant le véhicule automatisé	2 : Détection d'un événement	2 : Utile	3 : Fréquence faible	N/A	3 : Diffus	1 : Service expérimenté	3 : Pas de déploiement

Catégorie	Scénario critique	Opportunité				Faisabilité		
		Apport de la connectivité pour franchir le scénario	Utilité de la connectivité pour d'autres usagers	Données d'accidentologie Fréquence	Données d'accidentologie Gravité	Extension géographique potentielle du scénario	Maturité du service	Existence de cas d'usage de connectivité
usagers hors usagers vulnérables et agents en intervention	Véhicule dangereux à l'approche	2 : Détection d'un événement	1 : Très utile	1 : Fréquence forte	1 : Gravité forte	3 : Diffus	1 : Service expérimenté	1 : Déployé
	Obstacle vivant ou inerte sur la chaussée, sur un accotement ou sur une bande d'arrêt d'urgence	2 : Détection d'un événement	1 : Très utile	1 : Fréquence forte	1 : Gravité forte	3 : Diffus	1 : Service expérimenté	1 : Déployé
	Voie obstruée ou ralentie en aval du parcours du VA (congestion)	2 : Détection d'un événement	1 : Très utile	N/A	N/A	3 : Diffus	1 : Service expérimenté	1 : Déployé
	Rencontre (croisement ou dépassee) avec un véhicule large	2 : Détection d'un événement	2 : Utile	3 : Fréquence faible	N/A	3 : Diffus	2 : Peu expérimenté	3 : Pas de déploiement
	Franchissement d'un sommet de côte ou d'un bas de côte	3 : Compréhension accrue de l'environnement	2 : Utile	1 : Fréquence forte	1 : Gravité forte	1 : Localisé, lieux fixes	1 : Service expérimenté	3 : Pas de déploiement
	Croisement de véhicules sur route à forte déclivité	1 : Respect du code de la route	2 : Utile	N/A	N/A	3 : Diffus	3 : Pas expérimenté	3 : Pas de déploiement
Interactions avec des usagers vulnérables	Usager vulnérable traversant ou s'apprêtant à traverser la voie	2 : Détection d'un événement	2 : Utile	1 : Fréquence forte	1 : Gravité forte	3 : Diffus	1 : Service expérimenté	2 : Déploiement planifié
	Masque à la visibilité d'un usager vulnérable situé sur la voie	2 : Détection d'un événement	2 : Utile	2 : Fréquence moyenne	2 : Gravité moyenne	3 : Diffus	1 : Service expérimenté	2 : Déploiement planifié
	Remontée de file d'EDP par la droite et croisement sur voies à sens unique	2 : Détection d'un événement	1 : Très utile	3 : Fréquence faible	N/A	3 : Diffus	1 : Service expérimenté	3 : Pas de déploiement

Catégorie	Scénario critique	Opportunité				Faisabilité		
		Apport de la connectivité pour franchir le scénario	Utilité de la connectivité pour d'autres usagers	Données d'accidentologie Fréquence	Données d'accidentologie Gravité	Extension géographique potentielle du scénario	Maturité du service	Existence de cas d'usage de connectivité
Interaction avec des agents en intervention	Usagers vulnérables sortant d'un véhicule de transport public de personnes	2 : Détection d'un événement	2 : Utile	3 : Fréquence faible	N/A	1 : Localisé, lieux fixes	1 : Service expérimenté	2 : Déploiement planifié
	2 roues motorisées pratiquant la circulation en interfile	2 : Détection d'un événement	1 : Très utile	1 : Fréquence forte	3 : Gravité faible	3 : Diffus	2 : Peu expérimenté	3 : Pas de déploiement
Interaction avec des agents en intervention	Véhicule d'intérêt général prioritaire faisant usage de ses avertisseurs spéciaux à l'approche	1 : Respect du code de la route	2 : Utile	1 : Fréquence forte	3 : Gravité faible	2 : Localisé, lieux mobiles	3 : Pas expérimenté	2 : Déploiement planifié
	Véhicule d'intérêt général faisant usage de ses avertisseurs spéciaux ou transport exceptionnel à l'approche	1 : Respect du code de la route	2 : Utile	N/A	N/A	2 : Localisé, lieux mobiles	3 : Pas expérimenté	1 : Déployé
	Véhicule d'urgence en intervention, à l'arrêt	2 : Détection d'un événement	1 : Très utile	3 : Fréquence faible	3 : Gravité faible	2 : Localisé, lieux mobiles	3 : Pas expérimenté	2 : Déploiement planifié
	Injonctions des forces de l'ordre	1 : Respect du code de la route	1 : Très utile	N/A	N/A	2 : Localisé, lieux mobiles	3 : Pas expérimenté	3 : Pas de déploiement
	Véhicule d'exploitation en intervention	2 : Détection d'un événement	2 : Utile	3 : Fréquence faible	3 : Gravité faible	2 : Localisé, lieux mobiles	2 : Peu expérimenté	1 : Déployé

## Annexe 2 – Accidentologie par scénario

Cette annexe permet de donner plus de précisions, notamment numériquement, concernant l'utilisation des données publiques d'accidentologie. Pour une explication détaillée des critères et des niveaux, se référer au *III.a. Traitement des données d'accidentologie*. Pour rappel, la colonne « fréquence » indique le nombre d'accidents par ans et la colonne gravité, le nombre de décès pour 100 blessés.

Le pseudo code utilisé est également disponible sur demande à la DGITM.

Catégorie	Scénario critique	Données BAAC utilisées	Eventuelle distinction	Disponibilité	Fréquence	Gravité
Signalisation	Signalisation passive permanente verticale ou horizontale	Accidents pour lesquels un défaut de signalisation a été enregistré (marquage au sol effacé, signalisation verticale mauvaise), hors zones de chantier.		2018 - 2019	285	3,08
	Signalisation passive temporaire verticale ou horizontale	Accidents pour lesquels un défaut de signalisation a été enregistré (marquage au sol effacé, signalisation verticale mauvaise) sur zones de chantier.		2018 - 2019	6	0,00
	Signalisation dynamique permanente verticale ou horizontale	Accidents pour lesquels un défaut de signalisation verticale a été enregistré hors zones de chantier.		2018 - 2019	179	2,43
	Signalisation dynamique temporaire verticale ou horizontale	Accidents pour lesquels un défaut de signalisation verticale a été enregistré sur zones de chantier.		2018 - 2019	2	0,00
	Restriction d'accès par un obstacle physique	Aucune donnée ne correspond avec précision à ce scénario.				
Intersections et zones d'insertions	Véhicule à l'approche d'une intersection routière avec feux tricolores	Situations dans lesquelles la présence de feux tricolores au niveau d'une intersection est caractéristique du lieu de l'accident.		2018 - 2019	5411	1,43
	Véhicule à l'approche d'une intersection routière sans feux tricolores	Accidents survenus au niveau d'une intersection routière y compris giratoires (hors feux de signalisation).		2010 - 2019	5405	1,43
	Véhicule à l'approche d'une intersection, véhicule ne respectant pas les règles de priorité	Aucune donnée ne correspond avec précision à ce scénario.				
	Véhicule à l'approche d'une intersection avec des voies ferrées appartenant au réseau interopérable	Accidents enregistrés avec un train.		2010 - 2019	140	2,00

Catégorie	Scénario critique	Données BAAC utilisées	Eventuelle distinction	Disponibilité	Fréquence	Gravité
Véhicule à l'approche d'une intersection avec des voies ferrées n'appartenant pas au réseau interopérable	Véhicule à l'approche d'une intersection avec des voies ferrées n'appartenant pas au réseau interopérable	Accidents enregistrés avec un tramway.		2010 - 2019	28	50,31
	Insertion dans la circulation	Accidents dans lesquels les véhicules impliqués se trouvaient au niveau de bretelles d'insertion ou de sortie autoroutières en insertion.		2010 - 2019	80	3,17
	Sortie de circulation	Aucune donnée ne correspond avec précision à ce scénario.				
	Insertions en sortie de refuges ou de bande d'arrêt d'urgence	Accidents dans lesquels les véhicules impliqués s'inséraient sur BAU ou sur accotement.	Chaussées séparées	2010 - 2019	18	1,35
	Insertion depuis un chemin de terre, une aire de stationnement ou en franchissant un trottoir	Accidents dans lesquels les véhicules impliqués s'inséraient depuis un chemin de terre ou sur une aire de stationnement (parking).		2010 - 2019	15	1,56
Zones de travaux	Approche d'une zone de travaux, de chantier avec emprise sur chaussée	Accidents répertoriés sur zone d'intervention. Les victimes identifiées ici sont autant des usagers que des agents.		2014 - 2017	61	4,23
	Zone de travaux avec neutralisation d'une ou plusieurs voies	Accidents répertoriés sur zone d'intervention. Les victimes identifiées ici sont autant des usagers que des agents.		2014 - 2017	61	4,23
	Zone de travaux avec présence d'ouvriers sur les voies	Accidents répertoriés sur zone d'intervention. Les victimes identifiées ici sont des agents.		2014 - 2017	23	3,81
Difficulté de positionnement	Franchissement d'un péage: guidage vers la voie adéquate	Accidents survenus au niveau de zones de péage (aussi bien les accidents au niveau des barrières ou de l'infrastructure spécifique aux péages que les accidents survenus en insertion à l'entrée ou sortie de la zone matérialisée du péage).		2010 - 2019	38	6,28
	Franchissement d'un péage: insertion dans la circulation	Accidents survenus au niveau de zones de péage (aussi bien les accidents au niveau des barrières ou de l'infrastructure spécifique aux péages que les accidents survenus en insertion à l'entrée ou sortie de la zone matérialisée du péage).		2010 - 2019	38	6,28
	Difficulté de détection de la voie de circulation	Aucune donnée ne correspond avec précision à ce scénario, la causalité de l'accidentalité avec des difficultés de détection de voie ne pouvant être avérée.				
	Aide à la localisation du véhicule	Aucune donnée ne correspond avec précision à ce scénario, spécifique au véhicule automatisé et non transposable à l'accidentalité sur les véhicules conventionnels.				
	Véhicule se rabattant devant le	Accidents pour lesquels une manœuvre de changement de	TC	2010 - 2019	8	3,15

Catégorie	Scénario critique	Données BAAC utilisées	Eventuelle distinction	Disponibilité	Fréquence	Gravité
Interactions avec d'autres usagers hors usagers vulnérables et agents en intervention	véhicule automatisé	file est effectuée.	Autres		1952	1,93
	Véhicule dangereux à l'approche	Accidents pour lesquels un véhicule au comportement dangereux a été identifié (véhicule à contre-sens, dépassement dangereux). La précision sur le type de chaussée permet de prendre en compte le scénario en vue du déploiement de la connectivité (la circulation à contre-sens ne pouvant par exemple pas être détectée sur une chaussée à double sens de circulation).		2018 - 2019	3020	6,58
	Obstacle vivant ou inerte sur la chaussée, sur un accotement ou sur une bande d'arrêt d'urgence	Accidents pour lesquels un obstacle étranger a été détecté sur la chaussée (tout objet fixe sur chaussée, trottoir et/ou accotement ainsi que animaux).	Chaussées séparées	2010 - 2019	230	6,55
	Voie obstruée ou ralentie en aval du parcours du VA (congestion)	Aucune donnée ne correspond avec précision à ce scénario notamment sur le caractère congestionné.	Agglo		873	3,88
	Rencontre (croisement ou dépassement) avec un véhicule large	Accidents dans lesquels un véhicule large est impliqué dans l'accident lors d'une manœuvre de dépassement. Pas de précision sur la manœuvre de croisement ou non : le résultat est donc légèrement surestimé.		2010 - 2019	3	14,29
	Franchissement d'un sommet de côte ou d'un bas de côte	Accidents situés au niveau d'un sommet de côte ou d'un bas de côte.	Urbain et autoroutes	2010 - 2019	1022	13,25
	Croisement de véhicules sur route à forte déclivité	Aucune donnée ne correspond avec précision à ce scénario.	Autres		763	3,68
Interactions avec des usagers vulnérables	Usager vulnérable traversant ou s'apprêtant à traverser la voie	Accidents où l'une des victimes était un usager vulnérable (UVR) alors qu'il traversait la route.	Hors agglo	2010 - 2019	272	21,06
	Masque à la visibilité d'un usager vulnérable situé sur la voie	Accidents lors desquels un ou plusieurs UVR et se trouvant sur la voie (sur ou en dehors des passages pour piéton) ont été renversés.	Agglo	2010 - 2019	7670	2,99
	Remontée de file d'EDP par la droite et croisement sur voies à sens unique	Accidents où un cycliste a été renversé alors qu'il circulait entre deux files.		2010 - 2019	163	2,80
	Usagers vulnérables sortant d'un véhicule de transport public de personnes	Accidents où un ou plusieurs UVR ont été renversés alors qu'ils descendaient d'un véhicule. Pas de précision sur la nature du véhicule en question.	Agglo	2010 - 2019	9	4,21
					8	4,94

Catégorie	Scénario critique	Données BAAC utilisées	Eventuelle distinction	Disponibilité	Fréquence	Gravité
	2 roues motorisées pratiquant la circulation en interfile	Deux roues motorisés percutés alors qu'ils circulaient entre deux files.		2010 - 2019	813	1,20
Interaction avec des agents en intervention	Véhicule d'intérêt général prioritaire faisant usage de ses avertisseurs spéciaux à l'approche	Accidents où un véhicule d'intérêt général prioritaire (ambulance, pompiers, forces de l'ordre, forces armées, gestionnaire de voirie) a été impliqué.		2010 - 2019	567	2,16
	Véhicule d'intérêt général faisant usage de ses avertisseurs spéciaux ou transport exceptionnel à l'approche	Aucune donnée ne correspond avec précision à ce scénario, il est trop proche du scénario précédent en termes de données pour être précisément décrit.				
	Véhicule d'urgence en intervention, à l'arrêt	Accidents où un véhicule d'urgence à l'arrêt (ambulance, pompiers, forces de l'ordre, forces armées) a été impliqué.		2010 - 2019	28	0,66
	Injonctions des forces de l'ordre	Aucune donnée ne correspond avec précision à ce scénario, l'interaction avec les forces de l'ordre étant un enjeu directement lié au véhicule automatisé.				
	Véhicule d'exploitation en intervention	Véhicule du gestionnaire de voirie impliqué dans l'accident.		2019	77	7,14