



L4.1 Choix des scénarios d'interactions VA / VL

| | |
|---------------------------------------|---|
| Work Package | 4 |
| Responsable du WP, affiliation | JUDALET V., VEDECOM |
| Livrable n° | L4.1 |
| Version | V2 |
| Auteur responsable du livrable | JUDALET V., VEDECOM |
| Auteurs, affiliations | DÉSIRÉ L., SAINT PIERRE G, DE RUS N., CEREMA THIOLON G., VEDECOM |
| Relecteurs, affiliations | CHAUVEL C., LAB KROGER R., CEESAR |
| Statut du livrable | Final |

Veillez citer ce document de cette façon :

Judalet, V., Désiré, L., Saint Pierre, G., De Rus, N., Thiolon, G. (2020) Livrable 4.1 **Choix des scénarios d'interactions VA / VL**, Projet Surca, financé par la FSR et la DSR, 15 p.

Historique des versions

| Version | Date | Auteurs | Type des changements |
|---------|------------|------------------------|--|
| V1 | 16/12/2019 | Vincent JUDALET | Rédaction livrable V1 |
| V2 | 12/03/2020 | Vincent JUDALET | Intégration des remarques des relecteurs |
| Finale | 07/11/2022 | Guillaume SAINT PIERRE | Integration remarques finales |

Remerciements

Le Projet SURCA est financé par la dévolution de la Fondation Sécurité Routière, la Délégation à la sécurité routière et pour moitié par les partenaires du projet.



Résumé du projet Surca

Les questions posées par la cohabitation de véhicules de plus en plus automatisés avec des véhicules conventionnels et des usagers vulnérables, cyclistes, piétons, deux-roues motorisés, sont au cœur des préoccupations des décideurs publics, constructeurs, ou spécialistes de l'infrastructure routière et de la sécurité routière. Tous ont l'espoir que ces nouvelles technologies contribuent à améliorer la sécurité routière. L'objectif global du projet « Sécurité des Usagers de la Route et Conduite Automatisées, SURCA » est de contribuer à une meilleure intégration de la Conduite Automatisée dans la circulation actuelle.

Les partenaires du projet (Ifsttar, DSR, Ceesar, Cerema, Vedecom, Lab), ont ainsi comme objectif d'identifier quelles interactions existent et quelles stratégies pertinentes sont mises en place par les conducteurs pour proposer des recommandations aux concepteurs de véhicules autonomes sur les besoins en termes d'interactions et en termes de comportement du véhicule autonome. Pour cela, il est prévu d'analyser des bases de données existantes sur la conduite des véhicules conventionnels et d'identifier les facteurs qui peuvent expliquer des comportements différents.

Les connaissances issues de ces bases seront utilisables pour simuler l'introduction de la conduite automatisée de niveaux 3, 4 et 5, avec des taux de pénétration faibles. La gestion des interactions avec les autres usagers doit être réalisée dès que le véhicule peut évoluer en autonomie sans supervision du conducteur, quelles que soient la durée et les sections sur lesquelles cette automatisation sera possible. En cas de taux de pénétration très important, d'autres types d'interactions risquent de se mettre en place et devront alors être étudiés.

Ce projet est articulé autour de deux sous-thématiques :

- L'identification des scénarios d'interaction entre véhicules autonomes et autres usagers de la route (véhicules conventionnels, deux roues motorisés, cyclistes, piétons), avec un focus particulier sur les personnes âgées :
 - Etude des situations de négociation où les conducteurs gèrent cette interaction humaine, à partir de bases de données de conduite conventionnelle, et en utilisant des éléments difficilement émis et perçus par les systèmes automatisés (regard, connaissance a priori d'intention, etc.),
 - Etude de la réaction des autres usagers face à un véhicule autonome alors que son conducteur est absorbé dans une tâche annexe,
 - Identification des besoins de communication du véhicule autonome en phase active avec les autres usagers,
 - Analyse des besoins des usagers âgés et acceptabilité sociétale du véhicule autonome.
- L'étude des impacts de la posture des occupants (conducteur et passagers) d'un véhicule en mode autonome sur le risque lésionnel :
 - Choix des scénarios de simulation : positions des occupants, conditions de choc (lors de la réalisation de tâches annexes) et systèmes de retenue,
 - Evaluation des lésions potentielles par simulations numériques en fonction des systèmes de retenue (par ex. déploiement d'air bag),
 - Recommandations en termes de postures acceptables selon les différents systèmes de retenue.

Résumé du Livrable L4.1

Ce travail a permis d'identifier les scénarios d'interaction critiques entre un futur Véhicule Automatisé (VA) et un autre véhicule léger (VL) ou un poids lourd (PL).

A partir des scénarios d'accidents VL/VL et VL/PL connus dans les bases de données VOIESUR et FLAM¹, une première analyse « macro » a permis d'identifier les scénarios à enjeu. Cette analyse repose sur l'évaluation de la criticité des interactions avec un potentiel véhicule automatisé à l'aide de quatre critères :

- Est-ce que le scénario est challengeant pour le VA ?
- Est-il fréquemment rencontré lors de la conduite « normale » ?
- Génère-t-il souvent une situation d'incident ?
- Nécessite-t-il une intervention humaine décisive pour éviter l'accident ?

Les grandes familles d'interaction retenues pour le VL sont :

- Les situations en intersection et plus particulièrement lorsque le VA est suivi par un VL.
- Les situations de changements de voie, et plus particulièrement quand un VL réalise un cut-in devant un VA.
- Les situations dans les giratoires, et plus particulièrement les situations d'insertion (du VL et du VA) et de sortie.
- Les situations où le VL exécute une insertion sur une voie principale alors qu'un VA circule sur cette dernière, ou inversement lorsqu'un VA s'insère en présence d'un VL.

Une deuxième analyse « micro » a permis de mieux cerner les paramètres à prendre en compte dans ces scénarios. Les partenaires du projet devaient préciser les types d'analyses qu'ils souhaitaient réaliser à partir du tableau des scénarios retenus, en utilisant une fiche d'analyse comportementale élaborée par le WP3 pour décrire, au mieux, les situations qu'il souhaitait rechercher dans les bases de données et les paramètres à disposer pour mener ces analyses.

Parmi les analyses qui seront réalisées, on trouve notamment des problématiques portant sur le comportement du VL et la réaction du VA face à ces comportements, la difficulté pour le VA de choisir une manœuvre à réaliser (par exemple lors d'une insertion), l'anticipation d'une manœuvre d'un VL, les normes comportementales des usagers de VL vis-à-vis des autres VL, etc.

De nombreuses questions de recherches concernent notamment les situations lorsque le VA doit réagir à une manœuvre inattendue d'un VL (par exemple cut-in sans respect de la distance de freinage).

¹ Tattegrain, H., Krishnakumar, R., Quintero, K., Métayer, N., Ledoux, V., Serre, T., Thiolon, G., Durville, L., (2020) Livrable 3.1 Descriptions des bases de données et des enrichissements possibles, Projet Surca, financé par la FSR et la DSR, 45 p.

Table des matières

| | |
|--|----|
| Introduction..... | 6 |
| I- Lien avec le WP2..... | 7 |
| II- Identification des scénarios d’interaction | 8 |
| Méthodologie | 8 |
| Résultats | 10 |
| III- Sélection des interactions étudiées dans la suite du projet | 11 |
| Méthodologie | 11 |
| Résultats | 12 |
| Conclusion | 14 |
| Annexes | 15 |
| Annexe 1 - Tableau de sélection des scénarios retenus | 15 |
| Annexe 2 - Fiches d’exploitations prévues..... | 15 |

Introduction

Présentation du projet SURCA

L'objectif global de ce projet est de contribuer à une meilleure intégration des véhicules autonomes dans la circulation actuelle. Il s'agit ainsi d'identifier quelles interactions existent entre les différents usagers de la route et quelles stratégies pertinentes sont mises en place par les conducteurs. Cela permettra de faire des recommandations aux concepteurs de véhicules autonomes sur les besoins en termes d'interactions et en termes de comportement du véhicule autonome.

Objectifs du WP4

Les objectifs du WP4 dans le projet SURCA sont tout d'abord de décrire les principaux scénarios critiques dans le cadre de l'introduction de véhicules automatisés dans le trafic, et plus particulièrement ceux qui nécessitent des interactions entre les conducteurs de VL. Ensuite, d'effectuer une analyse des interactions entre VL de manière à identifier les interactions pertinentes pour la conduite automatisée. Enfin, le dernier objectif consiste dans la reconstruction des accidents, l'évaluation des gains attendus et l'identification des nouveaux risques éventuels liés aux véhicules automatisés. En parallèle, une plateforme de simulation combinant un modèle de conduite humaine et un modèle de véhicule autonome sera développé et mis en œuvre sur certains scénarios critiques afin d'évaluer les risques liés à la cohabitations des VA avec des conducteurs humains.

En lien avec les autres lots, et plus particulièrement le lot 2, il s'agit d'identifier les variables descriptives dans des scénarios d'interaction avec un véhicule, notamment en phase d'interaction forte comme en intersection. Dans ces phases critiques, le véhicule automatisé diffère des usagers classiques et induit une modification de comportement de ces derniers qu'il convient d'identifier.

Objectifs de la tâche 4.1

L'objectif de cette tâche est de sélectionner des scénarios d'interaction pour en faire une description et une analyse plus fine. Cette tâche sera réalisée en étroite collaboration avec la tâche 3.2 en cycles itératifs. En effet, il sera important de définir les scénarios recherchés en se basant sur les travaux antérieurs.

Cette première tâche a pour objectif, en relation avec les lots précédents, de définir les scénarios d'intérêt dans le cadre du projet, de les spécifier et d'identifier les variables descriptives.

I- Lien avec le WP2

La rédaction d'un glossaire² commun au projet a tout d'abord été élaboré afin que l'ensemble des partenaires partagent le même vocabulaire. Le but de ce glossaire était notamment de définir ce qu'est un véhicule automatisé, un scénario, des interactions, etc. Celui-ci a été revu et validé lors du séminaire du 26 et 27 septembre 2018 au LAB. De nombreuses définitions communes ont été discutées et approuvées telles que : la conduite manuelle, la conduite automatisée, le VA (Véhicule automatisé), le VPA (Véhicule partiellement automatisé), le VTA (Véhicule totalement automatisé), l'entité, l'environnement, l'infrastructure permanente, le décor, l'usager, l'état d'une entité, la scène, l'événement, le scénario, le cas d'usage, le temps de reprise en main, le temps d'intervention, le temps de reprise de contrôle ...

Début septembre 2018 a eu lieu le lancement de la sous tâche 4.1. Un brainstorming sur les identifications des scénarios pertinents a été réalisé entre les partenaires de la sous-tâche. Il a été important de correctement identifier les besoins de chacun et les paramètres pour répondre à la question « qu'est-ce qu'un véhicule automatisé en conflit ».

Lors du séminaire du WP2 au LAB, de nombreux exemples correspondant au « véhicule automatisé en conflit » avec un VL ont été présentés. Cet échange entre les partenaires a permis un premier partage des résultats et des visions à la fois macro (enjeux généraux) et micro (cas d'usage) de ces conflits.

L'analyse macro passe par l'identification globale des enjeux VL/VL dans les bases de données accidentologiques sous la forme de pictogrammes associés à des indicateurs de gravité (accidents mortels par exemple) ou de fréquence de survenue de ces configurations d'accidents.

L'analyse micro, elle, fait référence à du cas par cas en détaillant plus finement les paramètres comportementaux et les mécanismes accidentels ou de conflits.

Le processus global de traitement qui a été appliquée et les relations entre approches « macro » et « micro » sont résumés dans la figure 1 ci-après.

² Projet SURCA : Glossaire Tâche 5.0/6.0

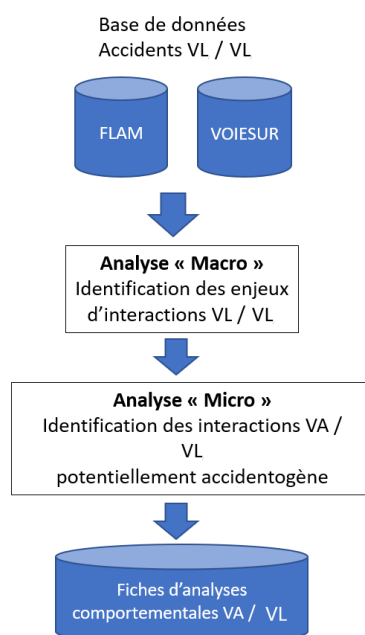


Figure 1 : Processus global de traitement (lien entre approche « Macro » et « Micro »)

II- Identification des scénarios d'interaction

Méthodologie

L'identification des scénarios d'interaction s'est effectuée par une analyse « Top / Down » des scénarios d'accidents et de conflits pour les VL. Le processus consistait à d'abord identifier les enjeux macro (gravité / fréquence de survenue) puis d'affiner les scénarios vers les données micros caractéristiques des accidents par exemple en termes de contexte spatial (infrastructure), de comportements à étudier, etc.

Les analyses « macro » des bases de données accidentologiques VOIESUR et FLAM ont ainsi permis l'identification globale des enjeux d'interactions des VL entre eux ou des VL versus PL³. Celles-ci ont été caractérisées sous la forme de pictogrammes (configuration d'accident) associés à des indicateurs de gravité (nombre de tués, nombre de blessés par exemple) ou des indicateurs de fréquence de survenue de ces configurations d'accidents (nombre d'accidents mortels, d'accidents corporels par exemple).

Ces enjeux ont ensuite été croisés avec les criticités d'interactions avec un potentiel véhicule automatisé. Pour cela, les quatre critères suivants ont été retenus pour identifier si un scénario est critique ou pas⁴ :

³ Tattegrain, H., Krishnakumar, R., Quintero, K., Métayer, N., Ledoux, V., Serre, T., Thiolon, G., Durville, L., (2020) Livrable 3.1 Descriptions des bases de données et des enrichissements possibles, Projet Surca, financé par la FSR et la DSR, 45 p.

⁴ Livrable SURCA L3.2 « Liste de scénarios avec leurs critères et leurs BD associés »

- Est-ce que le scénario est challengeant pour le VA c'est-à-dire est-ce que, a priori, la situation sera complexe à gérer pour un VA. En d'autres termes, y-a-t'il un intérêt à étudier ce scénario vis-à-vis du fonctionnement du VA ?
- Est-ce que ce scénario est fréquemment rencontré lors de la conduite « normale » ? C'est-à-dire est-ce qu'il ne nécessite pas la réalisation d'une manœuvre d'urgence.
- Est-ce que ce scénario génère souvent une situation d'incident ? C'est-à-dire est-ce que cette situation nécessite la réalisation d'une manœuvre d'urgence de la part du conducteur.
- Est-ce que ce scénario nécessite une intervention humaine décisive pour éviter l'accident ? En d'autres termes, existe-t-il une interaction forte entre les conducteurs des VL ?

Une note comprise entre 0 et 2 a ensuite été attribuée à chacun de ces critères :

- 0 si la réponse est « non »
- 1 si la réponse est « moyennement »
- 2 si la réponse est « oui »

La note globale comprenant l'ensemble de ces critères est alors comprise entre 0 et 8, une note proche de 0 signifiant que le scénario n'est pas ou peu critique tandis qu'une note proche de 8 identifiera un scénario fortement critique.

Ainsi, en se limitant aux scénarios ayant obtenu une note comprise entre 6 et 8, un nombre plus restreint et plus pertinent de configurations d'accidents a été sélectionné.

Résultats :

L’ensemble des scénarios est fourni en annexe 1 avec, pour chacun d’eux, la note obtenue et le pictogramme associé mais nous résumons ici les choix réalisés avec quelques justifications retenues.

D’une manière générale, pour les VL, les grandes familles d’interaction retenues sont les suivantes (voir figure 1 ci-dessous) :

- Les situations en intersection et plus particulièrement lorsque le VA est suivi par un VL.
- Les situations de changements de voie, et plus particulièrement quand un VL réalise un cut-in devant un VA.
- Les situations dans les giratoires mais plus particulièrement les situations d’insertion (du VL et du VA) et de sortie.
- Les situations où le VL exécute une insertion sur une voie principale alors qu’un VA circule sur cette dernière, ou inversement lorsqu’un VA s’insère en présence d’un VL.

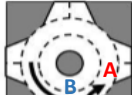

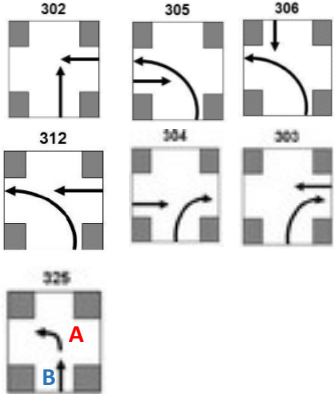

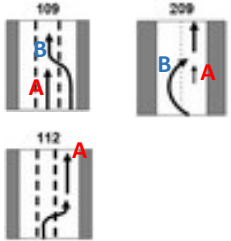

| Famille | PICTO | Giratoire | <p style="text-align: center;">332</p>  <p>Sur giratoire qu’un VL arrive à sa gauche (1).</p>  <p>Sur giratoire : VL s’insère sur le giratoire alors qu’un VA arrive à sa gauche (2).</p> |
|--------------|---|--------------------------|--|
| Intersection |  <p style="text-align: center;">A VA / B VL</p> <p>Un véhicule autonome confronté à un VL</p> | Changement de voie du VA |  |
| Cut In |  <p style="text-align: center;">A VA / B VL</p> <p>Un véhicule autonome confronté à un VL (VL faisant un cut-in devant le VA)</p> | Insertion |  |

Figure 1 : Familles de scénarios retenus.

De manière plus détaillée, les choix qui nous ont amenés à cette sélection sont les suivants :

La difficulté à prendre une décision pour le VA sur le choix d’une manœuvre à réaliser telles que freiner, réaliser un déport, engager une manœuvre de tourne à gauche, de dépassement, d’insertion, etc. Pictogrammes 112, 204, 208, 212, 213, 300, 302, 304, 305, 306, 312, 320, 332...

La difficulté pour le VL à identifier la stratégie du VA par exemple lorsque ce dernier réagit différemment d’un conducteur humain, par exemple en approche d’intersection, los d’une insertion, ou d’une manœuvre de dépassement. Pictogrammes 109, 112, 209, 312, 320, 325, 332 ...

III- Sélection des interactions étudiées dans la suite du projet

Méthodologie :

L’étape suivante a consisté à détailler les scénarios qui seront étudiés dans le projet. Pour chacun des scénarios retenus, les interactions qui peuvent potentiellement être accidentogènes lorsqu’un des acteurs de la scène sera un VA doivent donc être reprises et décomposées.

Il a donc été demandé aux partenaires du projet de préciser les types d’analyses qu’ils souhaitaient réaliser selon les modalités suivantes :

- 1) A partir du tableau des scénarios retenus, il s’agissait d’indiquer dans un premier temps:
 - sur quel(s) pictogramme(s) ou famille de pictogrammes (uniquement parmi ceux retenus) ils souhaitent travailler,
 - le type de recommandations visées,
 - l’hypothèse(s) de travail / question(s) de recherche,
 - l’identité de la personne qui porte cette hypothèse,
 - la ou les bases de données qu’il est envisagé d’utiliser,
 - si l’analyse/hypothèse se focalise sur le comportement du VL ou du piéton/cycliste.

Un exemple de données fournies est donné dans la figure ci-dessous à titre illustratif.

| Famille | PICTO | Type de recommandations visées | Hypothèse | Auteur de l’Hypothèse | BD envisagée | Du point de vue de (VA ou VL) |
|--------------|--|---|--|------------------------------|---|-------------------------------|
| Intersection | <p>A VA / B VL Un véhicule autonome confronté à un VL</p> | Quel comportement devrait adopter un VA lors de la décélération précédant son arrêt ? | Exemple : Quels facteurs de décision d’engager la manœuvre : distance, vitesse VO, Prise en compte des piétons sur la voie sortie ... (situation avec véhicule en face) | | | VA |
| | | | Les profils de décélérations des VL précédant un arrêt différent en fonction de la raison de l’arrêt : régime de priorité de l’intersection (CP, stop, feu rouge, priorité à droite) ; type d’aménagement (passage piéton ; ralentisseurs) | L. Désiré et G. Saint Pierre | Cerema / VOICIE / ecoDriver / écoconduite (accessibles directement par les auteurs) | VL |

Figure 2 : Exemple de type d’analyse

- 2) Dans un second temps, il a été demandé aux partenaires, pour chaque hypothèse proposée, d’utiliser une fiche pour décrire, au mieux, les situations qu’il souhaitait rechercher dans les bases

de données (conduite naturelle, bord de route, accident...) et les paramètres à disposer pour mener les analyses.

Pour cela des fiches d’analyses comportementales ont été élaborées par le WP3. Elles permettent de définir les hypothèses de recherche, les contextes, les usagers impliqués et les facteurs de variations et d’analyses des différents scénarios.

La rédaction conjointe entre WP3 et WP4 de ces fiches s’est effectué :

- Soit de manière Top / Down : scénarios d’accidents et de conflits entre VL vers les scénarios comportementaux.
- Soit de manière Bottom / Up : en partant des cas par cas d’accidents EDA vers les scénarios d’accidents et de conflits pour les VL.

Un exemple de fiche d’analyse d’un comportement est fourni dans la figure 3 ci-dessous :

| Fiche Analyse d’un comportement | | | Fiche n° 1 Tâche n° WP4.1 |
|--|--|--|--------------------------------|
| La détection de VL | | | |
| Le VL (Hypothétiquement le VA dans un cas) ralentis, alors qu’un autre VL (Hypothétiquement le VA dans un autre cas) roulait derrière. De quelle(s) manière(s) le VL et/ou le VA réagissent dans cette situation ? | | | |
| Contexte spatial | | | |
| Global | X | Tous | |
| | | Autoroutier | |
| | | Rural | |
| | | Urbain | |
| | Autre : | lequel | |
| Infrastructure | X | Toutes les sections courantes | |
| | | Une/des sections courantes particulières | |
| | | Lesquelles : <i>sens unique, 2x1voie, 1x2 voies</i> | |
| | | Toutes les intersections | |
| | Une/des intersections particulières : (toutes hors En T, en Y, en X, en étoile | | |
| | Lesquelles : <i>Stop, Cédez le passage,</i> | | |
| Acteur dont on va analyser le comportement (A) | | | |
| Type(s) d’acteur | X | VL | |
| | | 2RM | |
| | | Cycliste | |
| | | Piéton | |
| | X | Autre : VA | |
| Action(s) étudiée(s) | X | Toutes les actions | |
| | | Roulage sans changement de voie | |
| | | Changement de direction : TAG | |
| | | Dépassement | |
| | | Insertion | |
| | | Changement de voie | |
| | Autre : Arrêté | | |
| Autres acteurs impliqués | | | |
| Type(s) d’acteur | X | VL | |
| | | 2RM | |
| | | Cycliste | |
| | | Piéton | |
| | X | Autre : VA | |
| Actions des VL | X | Toutes les actions | |
| | | Arrêté | |
| | | Croisement | |
| | | Roulage sans changement de voie | |
| | | Changement de direction : Lesquels : TAG | |
| | | Dépassement | |
| | | Insertion | |
| | | Changement de voie | |
| | | Autre | |
| | | Autre : VA | |
| Actions des VL | X | Toutes les actions | |
| | | Arrêté | |
| | | Croisement | |
| | | Roulage sans changement de voie | |
| | | Changement de direction : Lesquels : TAG | |
| | | Dépassement | |
| | | Insertion | |
| | Changement de voie | | |
| | Autre : | | |
| Facteurs à contrôler « Facteur qui peut faire varier les résultats et dont une modalité sera fixée lors de la sélection des séquences » | | | |
| Nom | | Description | |
| Signalisation Horizontale | | Marquage au sol (Voie bidi, possibilité de dépassement, etc ...) | |
| Vitesse | | Vitesse des VL | |
| Circulation | | Circulation dense ou aérée | |
| Météo | | Etat de la chaussée et éventuels intempéries | |
| Environnement | | Visibilité, type de zone, type de voirie | |
| Variable : Facteurs à recueillir pour faire les analyses « facteurs dont l’influence sera évaluée dans les situations sélectionnées » | | | |
| Nom | | Description | |
| Masquage | | Véhicule, décor | |
| Trafic | | Densité du trafic (présence véhicules devant,...) | |
| Présence d’autres usagers | | Présence de piétons, cyclistes, véhicule stationné sur la | |
| Présence aménagement spécial | | Ralentisseur, travaux, passage piéton, piste cyclable,... | |
| Indicateurs de comportement à étudier | | | |
| Nom | | Description | |
| Trajectoire de traversée | | | |
| Profil de vitesse | | | |
| Type de données analysées | | | |
| Base de données | | X | NDS |
| | | X | Observation sur site |
| | | X | Accidentologie |
| | | X | Autre |
| | | X | Laquelle : MACC CEREMA ; DYMOI |
| Commentaires supplémentaires | | | |

Figure 3 : Exemple de fiche d’analyse VA-VL

Résultats :

Plusieurs fiches ont été fournies par les partenaires et la liste complète des fiches se trouve en annexe 2 (fichier Excel). Nous résumons ci-après les principales hypothèses de recherches proposées en relation avec les scénarios retenus.

On retrouve notamment :

- Lors d'une manœuvre d'arrêt (en entrée d'intersection et de giratoire par exemple), les profils de décélération suivis par un VA peuvent différer de ceux généralement suivis par un conducteur humain. Cette différence de comportement peut-elle induire des situations à risque ? Il s'agira d'identifier les interactions entre les conducteurs (VA ou/et VL) lors de ces phases de conduites (en particulier lorsque deux VL se suivent en entrée d'intersection)
- Lors d'un dépassement ou d'une insertion en circulation dense, quelles interactions observe-t-on entre les véhicules, soit pour faciliter la manœuvre des autres véhicules, soit au contraire pour l'empêcher ? Un VA pourrait ne pas comprendre ou ne pas reproduire ces interactions, ce qui pourrait conduire à une mauvaise compréhension de la scène et des intentions des autres véhicules par le VA ou par les conducteurs humains.
- En situation de cut-in ou d'insertion, un VA qui freine pour respecter l'inter-distance avec un véhicule s'insérant devant lui risque-t-il de provoquer une situation dangereuse ? Cette question sera plus particulièrement traitée dans la tâche 4.3, en essayant de reproduire ces situations en simulation. Les véhicules de la scène pourront alternativement être pilotés par des modèles de conducteurs humains et des algorithmes de VA afin d'identifier les configurations potentiellement acidogènes.

Conclusion

Ce travail a permis d'identifier les scénarios d'interaction critiques entre un futur Véhicule Automatisé (VA) et les autres véhicules conduits par des humains. A partir des scénarios connus dans les bases de données VOIESUR et FLAM, une première analyse « macro » a permis d'identifier les scénarios à enjeu, puis une deuxième analyse « micro » a permis de mieux cerner les paramètres à prendre en compte dans ces scénarios.

Les analyses sur ces bases de données incluaient différents types de véhicules, en particulier les véhicules légers (VL), les véhicules utilitaires (VU) et les poids lourds (PL). Cependant, lors de l'identification des scénarios à enjeu, nous n'avons pas identifié de scénarios spécifiques aux VU et aux PL. Les scénarios retenus concernent donc uniquement les interactions VA/VL, les recommandations qui en découleront seront alors spécifiées selon qu'elles concernent les VL, VU ou PL.

On retrouve notamment des problématiques portant sur les situations en intersection, lors d'un changement de voie ou en insertion. Il s'agira donc d'identifier les interactions entre les VL lors de ces situations. En particulier, quelles sont les prises de risques

Ces travaux vont se poursuivre dans la tâche 4.2 par l'analyse en profondeur des interactions rapportées dans ce livrable. Il s'agira dans un premier temps d'identifier dans les bases de données existantes (accidentologiques, conduites naturelles, observations sur site ...) des cas de ces scénarios. Puis, dans un second temps, l'objectif sera d'exploiter ces cas afin d'évaluer les valeurs des facteurs à recueillir pour réaliser les analyses. Parmi les bases de données qui seront exploitées, nous citerons notamment:

- la Bdd accidentologique EDA (Etudes Détaillées d'Accidents) [3]
- les Bdd en conduite naturelle⁵ : DYMOA, MAAC (Moto d'Analyse du Comportement du Conducteur du Cerema), MOOVE [3]

Ces bases de données sont décrites dans le rapport SURCA suivant : Tattegrain, H., Krishnakumar, R., Quintero, K., Métayer, N., Ledoux, V., Serre, T., Thiolon, G., Durville, L., (2020) Livrable 3.1 **Descriptions des bases de données et des enrichissements possibles**, Projet Surca, financé par la FSR et la DSR, 45 p.

Enfin, la tâche 4.3 consistera à modélisation et simuler des cas de ces scénarios. De plus, en essayant de reproduire ces situations en simulation. Plus particulièrement, une plateforme sera développée dans laquelle les véhicules de la scène pourront alternativement être pilotés par des modèles de conducteurs humains et des algorithmes de VA afin d'identifier les configurations potentiellement accidentogènes.

Annexes

Annexe 1 - Tableau de sélection des scénarios retenus

Voir fichier Excel joint.

Annexe 2 - Fiches d'exploitations prévues

Voir fichier Excel joint