



univ-gustave-eiffel.fr

Communications scientifiques sur les thématiques "Mobilités, Santé et Risques" Séminaire résidentiel 2023 jeudi 8 juin 2023

Helene TATTEGRAIN - TS2/Lescot

Recommandations pour limiter les risques liés au déploiement des véhicules automatisés

L'objectif global du projet SURCA était de contribuer à une meilleure intégration des véhicules autonomes dans la circulation actuelle. A partir d'une sélection de scénarios d'accidents les analyses de l'introduction du véhicule automatisé dans la circulation normale/réelle, a permis de faire une trentaine de recommandations pour que l'introduction des VA en circulation réelle n'induisent pas de nouveaux scénarios d'accidents. En termes de **formation des conducteurs**, il faut permettre aux conducteurs d'accéder à des simulateurs. La **communication au grand public** doit communiquer que l'automatisation totale ne règlera pas toutes les questions de sécurité routière et faire comprendre que toutes les positions ne seront pas possibles. En matière de **sécurité passive** il a été préconisé de mettre en place des dispositifs de protection adaptés aux nouvelles postures ainsi que des procédures de contrôle sécurité des dispositifs de sécurité. Pour **les cut-in**, il a été préconisé que le VA doit anticiper les ralentissements du trafic au-delà du véhicule s'insérant, augmenter ses distances de sécurité et détecter un des signes de rabattement. Pour mieux gérer les changements **de voies sur autoroute**, le VA doit être en mesure de détecter suffisamment tôt les 2RMs qui réalisent une remontée de file et adapter sa vitesse pour par rapport à celle du véhicule devant lequel il s'insère. Pour **gérer les cyclistes et EDPM** aux carrefours à feux, il a été préconisé que le VA doit intégrer des zones de détection spécifiques, traverser avec une faible vitesse et ne doit pas penser que leur position latérale est prédictive pour anticiper leur manœuvre. Pour **l'adaptation du VA au contexte**, il est préconisé d'adapter son fonctionnement grâce à un profil du conducteur et à définir une distance d'arrêt devant le piéton. D'autres recommandations ont été formaliser sur les cut in , les piétons et les situations complexes.

Sécurité des usagers de la route de la route et conduite automatisée

Recommandations pour limiter les risques liés au déploiement des véhicules automatisés

Séminaire TS2

06/06/2023

Hélène Tattegrain - Dominique Mignot

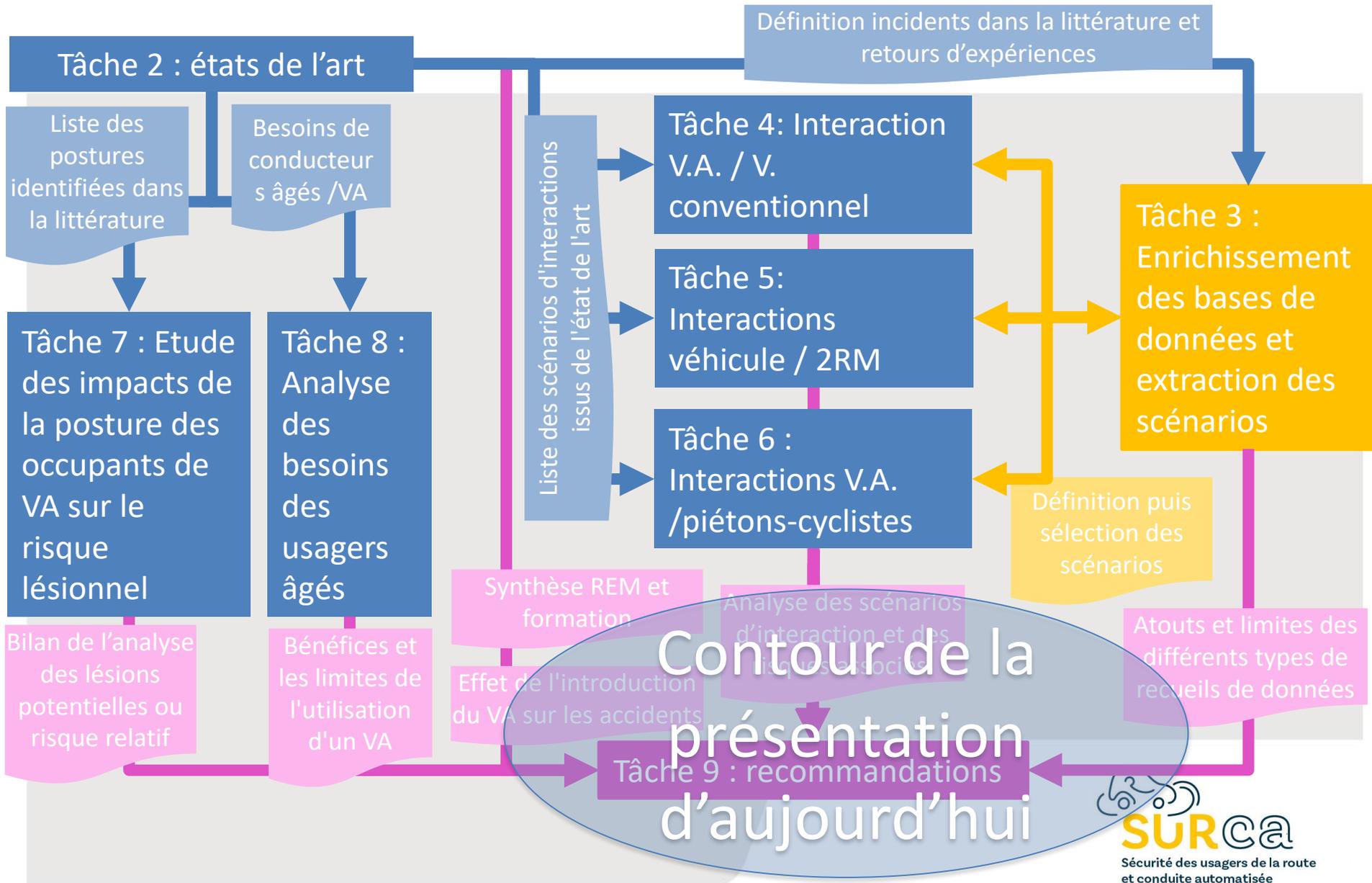


Sécurité des usagers de la route
et conduite automatisée

Objectif général du projet

- **Identifier les interactions et les stratégies pertinentes mises en place par les conducteurs**
 - ✓ analyser les bases de données existantes pour identifier les facteurs expliquant des comportements différents
 - ✓ simuler les modifications des comportements avec le VA
- **Identifier les nouvelles postures induites par le VA**
 - ✓ étudier les nouveaux risques lésionnels
- **Faire des recommandations**
 - les besoins de communication du véhicule autonome en phase active avec les autres usagers
 - les postures acceptables selon les systèmes de retenue
 - les compléments de formation des conducteurs
 - les effets de l'introduction des VA
 - les besoins des conducteurs âgés

Tâches du projet



Recommandation : format

RECOMMANDATION

Pourquoi: JUSTIFICATION

Base de la recommandation :
type d'analyse

Limites :
De l'analyse

Recommandations de communication au grand public

1. Faire de l'information grand public sur le fait que l'automatisation totale (niveau 5) ne règlera pas toutes les questions de SR
2. Eviter de faire croire que toutes les positions seront possibles, et ne pas inciter les personnes à croire que le véhicule a des fonctionnalités de protection supérieures à celles existant dans la réalité

Pourquoi:

1. Pas 100% d'accident évités mais au maximum 59 % des accidents et 63% des accidents mortels
2. Reconnecter la communication de concepts futuristes aux connaissances qui émergent afin de ne pas encourager des pratiques dangereuses dans les véhicules actuels



Base recommandations :

1. Evaluation des gains en fonction du taux de pénétration du VA
2. Evaluation des lésions en fonction des postures par simulation

Limites :

1. Uniquement gains
2. Avis d'expert

Recommandations de formation

1. Permettre aux conducteurs d'accéder à des simulateurs pour se familiariser avec le fonctionnement du VA

Pourquoi :

- L'acceptabilité des véhicules automatisés repose fortement sur la confiance et la connaissance des systèmes

La simulation permet de

- sensibiliser la mise en situation
- modifier la perception de l'usage du systèmes
- favoriser l'apprentissage du positionnement "Superviseur" induit par le VA

Base de la recommandation :

- Cohorte de 514 conducteurs âgés en moyenne de 80 ans
- Expérimentation sur simulateur avec des personnes âgées

Limites : petit groupe (21 âgés et 29 jeunes)



2. Besoin de recherche : comparer l'efficacité de différents supports de formation

Recommandations de sécurité passive

1. Mettre en place des dispositifs de protection adaptés aux nouvelles postures
2. Mettre en place des procédures de contrôle sécurité des dispositifs de sécurité prévus pour les nouvelles postures

Pourquoi :

1 et 2 : Les nouvelles postures (inclinaison et pivotement) représentent des challenges nécessitant une prise en charge spécifique

Base recommandations :

Evaluation des lésions en fonction des postures par simulation

Limites :

Hypothèses actuelles (pulse, siège, positionnement airbag), pré-crash non couvert, frontal seulement, limites validations des modèles



3. Besoin de recherche : Mener des recherches pour développer de nouvelles procédures (mannequins, modèles...)

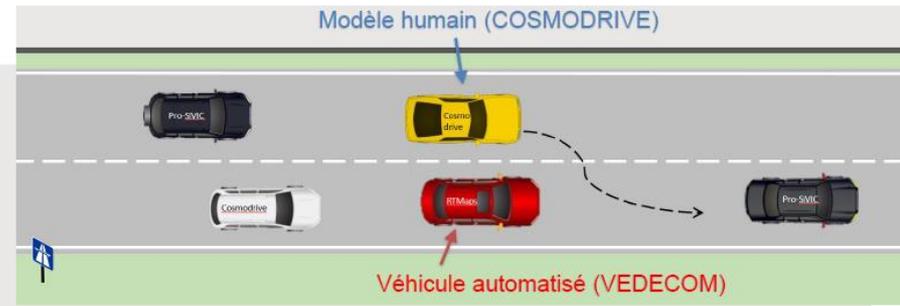
Pourquoi : Besoin d'avancer sur les méthodologies (depuis l'évaluation jusqu'à l'homologation) et sur les connaissances, notamment en matière d'utilisation de modèles numériques pour l'évaluation de la performance

Recommandations pour gérer les cut-in par anticipation

1. Anticiper un ralentissement du trafic au-delà du véhicule s'insérant en réduisant le différentiel de vitesse
2. Augmenter ses distances de sécurité pour éviter les rabattements risqués
3. Détecter des signes de rabattement agressifs pour anticiper le freinage et/ou se signaler et/ou changer de voie

Pourquoi :

1. Un différentiel de vitesse de plus de 30 km/h entre les voies induit plus de cut-in agressifs
2. Moins de cut-in en augmentant le temps inter véhiculaire
3. Une anticipation (freinage et/ou signalement et/ou changement de voie) permet de réduire les risques de complication d'un cut in agressifs



Base recommandations :

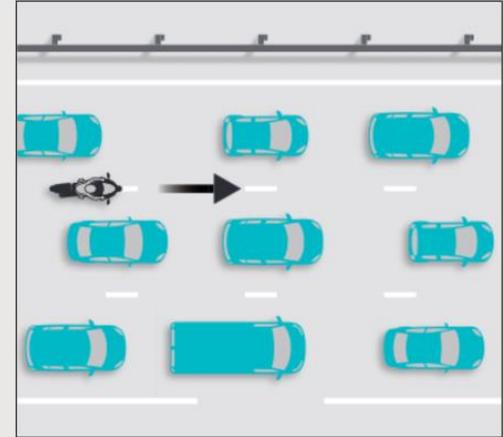
- 1 2 3 Données naturalistiques de conduite
- 3 Analyse d'incidents

Limites :

- 1 2 Nombre réduit de conducteurs
- 3 Avis d'expert
- 1 2 3 Contexte autoroutier

Recommandations pour les changements de voies sur autoroute

1. Lorsque le VA décide de réaliser un changement de voie sur une route à voies multiples, le VA doit être en mesure de détecter suffisamment tôt les 2RMs qui réalisent une remontée de file
2. Lorsqu'un VA effectue un changement de voie, il devra adapter sa vitesse pour qu'elle soit supérieure ou égale à celle du véhicule devant lequel il s'insère et laisser un temps inter-véhiculaire de 2 secondes avec ce véhicule



Pourquoi :

1. Eviter les accidents avec les 2RMs
2. Ne pas gêner les autres conducteurs et induire des risques d'accidents

Base recommandations :

- 1 2 Données naturalistiques de conduite
- 2 EDA (1 cas)

Limites :

- 1 2 Nombre réduit de conducteurs et avis d'expert

Recommandations pour gérer les cycliste/EDPM aux carrefours à feux

1. Le VA doit inclure des zones de détection spécifiques pour les cyclistes et des EDPM (engin de déplacement personnel motorisé), dans lesquelles ces derniers s'arrêtent souvent. Il doit les surveiller en continu pendant la traversée du carrefour pour s'assurer de leur arrêt
2. En cas de présence avérée de cycliste/EDPM le VA doit traverser avec une faible vitesse
3. Le VA ne doit pas utiliser la position latérale du cycliste et de l'EDPM pour anticiper leur manœuvre



Pourquoi :

1. 2. Fort taux de franchissement du cycliste au rouge (environ 90% de non respect). Mais ce n'est pas parce que le cyclistes a passé la ligne des feux qu'il va traverser le carrefour
3. La position du cycliste arrêté n'est pas prédictive de sa manœuvre (TD TG ou droit) : le VA ne doit pas utiliser la position latérale du cycliste pour anticiper la manœuvre

Base recommandations :

1 2 Analyse des données observation sur site

Limites :

1 2 Nombre réduit de site

Recommandations pour l'adaptation du VA au contexte

1. Pour le conducteur de VA, prévoir un système de profil du conducteur pour adapter le temps de notification et les modalités préférées pour s'adapter aux capacités (auditives, visuelles, ...)
2. Définir une distance d'arrêt devant le piéton pour le confort du piéton (hors coefficient de sécurité pour éviter le conflit)

Pourquoi :

1. Les capacités et préférences des conducteurs peuvent être différentes
2. Le piéton doit pouvoir se déplacer confortablement. Ainsi des véhicules qui circulent trop près de lui sont sources d'inconfort même s'ils ne le mettent pas en danger.



Base recommandations :

- 1 Expérimentation sur 1 site
- 2 Observations sur site

Limites :

- 1 Nombre réduit de participants
- 2 Nombre réduit de sites

Situations identifiées sans prise de position commune

Gestion des comportement limites

1. Lorsqu'un VA roule sur une route sur laquelle des 2RMs sont susceptibles de réaliser des remontées de file, il doit se positionner dans sa voie de manière à faciliter la remontée de file
2. Le VA doit détecter une moto qui remonterait entre deux files et corriger son positionnement dans le couloir sans perturber les véhicules de l'autre coté
3. Le VA doit détecter les cyclistes et trottinettes passant entre les véhicules et leur permettre de rejoindre le SAS cyclistes

Pourquoi : Questions « philosophiques »

- Dans quels cas le VA doit-il s'adapter aux normes informelles des autres usagers même infractionnistes ?
- Le VA doit-il inciter les autres usagers à mieux respecter le code de la route ?



Base recommandations :

1 2 Données naturalistiques de conduite

3 Obs Site

Limites :

Nb restreint de conducteurs

Nb restreint de sites

Notions discutées dans le groupe

Prévisibilité : Mimétisme vs Spécifique

Consensus :

Fonctionnement prévisible et reproductible du VA
(même situation = même action dans le cas des situations hors accident)

Discussion :

1. **Mimétisme** du comportement humain sans sortir des règles du code de la route :
 - ❖ prévisible car identique au comportement des autres usagers
2. **Spécifique** : implique que le VA soit facilement identifiable et que son comportement soit connu
 - ❖ Nécessité d'identifier le VA
 - ❖ Nécessité d'intégrer le comportement du VA dans les connaissances des usagers : implique de la formation

Surca, projet de recherche partenariale



**SÉCURITÉ
ROUTIÈRE VIVRE,
ENSEMBLE**



Personnel UGE : Adrien Canu, Anais Chetail, Aurélie Banet, Bastien Canu, Céline Parraud, Christophe Perrin, Claire Naude, Cyrille Grebonval, David Mitton, Dominique Mignot, Fabien Moreau, Hélène Tattegrain, Isabelle Ragot-Court, Jean-Louis Martin, Jean-Yves Fournier, Joël Magnin, Laurence Paire-Ficout, Marie-Axelle Granier, Maud Ranchet, Nicolas Clabaux, Patricia Chapuis, Philippe Beillas, Pierre Van Elslande, Romain Derollepot, Sylviane Lafont, Thierry Bellet, Thierry Brenac, Thierry Serre, Thomas Robert, Xuguang Wang

Tous les résultats et livrables du projet SURCA sont accessibles gratuitement sur : <https://surca.univ-gustave-eiffel.fr/>

