

Mobilité routière automatisée et connectée

Stratégie nationale

Référentiels de démonstration de sécurité



Démonstration de sécurité des transports routiers automatisés

Objectifs de sécurité

Synthèse des retours à la consultation des acteurs



<https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/transport-routier-automatise-connecte>

Stratégie nationale de développement de la mobilité routière automatisée et connectée

Enjeux de la fixation d'objectifs de sécurité pour les transports routiers automatisés

Synthèse de la consultation des acteurs

Parmi les leviers possibles d'action publique pour la sécurité des systèmes de conduite automatisés, figure la fixation d'objectifs quantifiés (exprimés par exemple en taux d'accidents pouvant conduire à des morts ou des dommages corporels par km parcourus ou heures d'utilisation). Les objectifs de sécurité sont utilisés notamment en sureté de fonctionnement des systèmes complexes, afin d'allouer des exigences de sécurité globales, définies au niveau du système, aux différents sous-systèmes ou sous-fonctions qui le composent. Cette approche de décomposition en sous-fonctions ou sous-systèmes est en effet au cœur des méthodes de conception et de validation de la sécurité utilisées par les acteurs économiques (cf. approche dite « en V » des normes, ISO 26262, ISO 21448 SOTIF ; ou approche GAME- Globalement au moins équivalent ou norme EN 50126 dans le domaine ferroviaire).

Cet instrument soulève divers types de questions du point de vue de l'action publique, principalement autour de l'opportunité de définir des valeurs tutélaires, de leur statut juridique et de l'autorité qui les définit, de l'échelle (européenne ou nationale ou locale) à laquelle ces objectifs sont fixés, et de la façon d'utiliser l'accidentalité routière des véhicules conventionnels.

Dans ce contexte, la DGITM a mené une consultation des acteurs intéressés, sur la base du document joint. Cette note présente la synthèse de cette consultation.

1) Une approche tutélaire des objectifs de sécurité des systèmes de transport routier automatisé se justifie-t-elle ?

Les acteurs qui prônent une approche tutélaire des objectifs de sécurité des systèmes de transport routier automatisés la justifient pour garantir un niveau cohérent de sécurité entre tous les systèmes de transports routiers automatisés et permettre l'application du principe GAME (globalement au moins équivalent). Cette approche tutélaire constituerait par ailleurs un levier pour les autorités réglementaires qui, dans le cadre français, n'ont pas de pouvoir prescriptif direct dans le processus d'autorisation de mise en service).

Certains acteurs soulignent la difficulté d'établir une base unique pour une telle approche, qui devrait pouvoir refléter des diversités de situations, et en particulier les différents domaines d'emploi (ODD) visés par les différents systèmes. Si l'on envisageait des références fondées sur l'observation des systèmes automatisés, une autre difficulté mise en avant par ces acteurs, proviendrait de la difficulté à définir un objectif fondé sur des observations : l'établissement d'un tel objectif ne pourrait se baser que sur des observations passées fondées sur l'expérience réelle dans un ODD donné : or, outre le rythme technologique qui rend les observations rapidement caduques et le nombre réduit de cas observables au moins en début de mise en place de la réglementation, il existe un risque de subjectivité des observations par certains acteurs et un risque de « moins disant » de sécurité (les acteurs les moins performants tirant artificiellement vers le bas les objectifs de sécurité). Ces acteurs alertent également sur la difficulté à suivre, dans un processus quantifié de nature réglementaire, l'évolution de l'état de l'art, particulièrement évolutif.

Certains acteurs reconnaissent que l'on pourrait se poser la question de la vertu éventuelle d'un objectif de sécurité au regard de l'acceptabilité : ainsi l'affichage d'un tel objectif porterait l'attente sociétale, traduite par le pouvoir réglementaire, que les acteurs considèreraient alors, par construction, comme acceptable.

Or, cette conception apparaît, pour ces acteurs, fragilisée par son caractère nécessairement « passéiste » (i.e. fondée sur des données passées), qui reflèterait mal l'aspiration collective pour les progrès en matière de sécurité. Dit autrement, la décision publique de fixer un objectif fondé sur des observations passées, prêterait le flanc aux critiques consistant à dire que, certains systèmes allant au-delà du niveau tutélaire de sécurité, il conviendrait de privilégier ces systèmes plutôt que ceux reflétant un état de l'art passé. D'autres acteurs rappellent qu'un objectif visé se voudrait un objectif minimal, qui ne serait mis en œuvre que pour les premiers systèmes, l'approche GAME privilégiant ensuite l'approche par écart vis-à-vis d'un système de transport routier automatisé considéré comme « satisfaisant » pris en référence.

Quoiqu'il en soit, les contributions des acteurs soulignent l'importance du choix (ou du non choix) d'un objectif (ou d'objectifs) tutélaire(s) de sécurité en termes de perception et d'acceptabilité sociales : le choix fait par les autorités publiques devra faire l'objet de consultations élargies et, le cas échéant, de communication adaptée.

Enfin, certains acteurs mettent en avant le concept qui pourrait utilement être préféré à une approche tutélaire quantifiée, celui d'« absence de risque déraisonnable », qui crée, de facto, une obligation de déployer une large palette de méthodes d'analyses de risques pour s'assurer qu'aucun risque déraisonnable n'a été omis. Malgré son caractère qualitatif, ce concept, utilisé dans les réglementations européenne et française, présenterait ainsi, pour certains acteurs, un pouvoir supérieur pour garantir la sécurité, par rapport à un ou des objectifs quantifiés. Certains acteurs attirent l'attention sur le fait que la question demeure, de définir le risque raisonnable (versus déraisonnable) à l'échelle d'un système.

2) Si une approche tutélaire se justifie, doit-elle relever de la réglementation, de la recommandation (avec éventuellement obligation de justifier des écarts), ou de la publication de références indicatives ?

Parmi les acteurs favorables à une approche tutélaire, certains recommandent plutôt une approche « souple » consistant en des recommandations ou la publication de références indicatives ; d'autres acteurs préconisent une approche réglementaire. Des approches intermédiaires sont évoquées, consistant, soit à justifier des écarts par rapport aux références (qui resteraient indicatives), soit à autoriser des dérogations sous réserve qu'elles soient justifiées.

3) Quelle autorité doit porter une approche tutélaire (dans l'architecture de démonstration de sécurité nationale : Etat, organisme technique d'homologation, organisateur de service (en général autorité locale), organisme qualifié agréé) ?

Les acteurs rappellent tous l'importance de l'organisateur de service, acteur-clé dans le cadre réglementaire issu du décret n° 2021-873 : l'organisateur de service décide la mise en service sur la base de la démonstration de sécurité après avis de l'organisme qualifié agréé.

Certains acteurs rappellent qu'il n'est pas de la responsabilité des organismes techniques d'homologation de définir des objectifs de sécurité dans le cadre de la réception par type des véhicules. Ils considèrent qu'il ne devrait pas être de la responsabilité de l'organisme qualifié agréé (OQA) de le faire non plus.

Certains acteurs rappellent que les normes ne fixent pas d'objectif de sécurité quantifié, et que l'état de l'art mentionné dans le cadre réglementaire pour appliquer le principe GAME, ne produit pas spontanément un objectif de sécurité. Pour ces raisons, ces acteurs considèrent que seul l'Etat ou l'Europe pourraient éventuellement fixer un objectif de sécurité.

Cependant, les contributions de certains acteurs attirent l'attention sur le fait que fixer un objectif tutélaire pourrait être vu comme un acte fort de l'Etat vis-à-vis de ces acteurs (pour la plupart des collectivités locales). Si l'objectif était d'application stricte, ou, à plus forte raison s'il ne l'était pas, cela pourrait engendrer des points de vues disparates sur les niveaux de risque entre les niveaux de décision (national / local), ce qui pourrait nuire à la compréhension et l'acceptabilité des systèmes.

4) *Doit-on chercher une harmonisation européenne et si oui, comment tenir compte de l'hétérogénéité des niveaux de sécurité routière en Europe ?*

Les acteurs qui prônent l'harmonisation européenne la justifie par le besoin d'assurer le développement homogène des systèmes de conduite automatisés, et des véhicules et systèmes dans lesquels ils sont intégrés au sein du marché européen.

Ces acteurs recommandent une valeur minimale au niveau européen stable dans le temps et ne pouvant faire l'objet que d'exigences plus fortes par pays, sur la base de leur accidentalité éventuellement mieux maîtrisée.

L'exemple des réseaux ferroviaires est mis en avant par certains acteurs (cf. directive 2016/798 et règlement d'exécution 402/2013 CSM-RA).

D'autres acteurs soulignent néanmoins l'hétérogénéité des niveaux de sécurité routière entre les Etats membres, ce qui paraît cohérent avec la décision de la Commission européenne d'avoir défini un cadre harmonisé de démonstration de sécurité, sans recourir à un objectif de sécurité global et unique, mais en lui préférant l'approche d' « absence de risque déraisonnable » pour la sécurité, dans l'ODD spécifique de chaque système.

5) *Quel degré d'agrégation / désagrégation des domaines d'emploi potentiels faudrait-il retenir pour fixer les objectifs de sécurité ?*

Les acteurs soulignent la diversité des domaines d'usage (au niveau méso – ex : environnement autoroutier, non autoroutier, urbain) et certains acteurs rappellent la spécificité de chaque domaine d'emploi (ODD). Dès lors, la comparaison entre des systèmes totalement différents par leurs domaines d'usage (et, pour certains, par leur ODD spécifique) aurait peu de sens.

En conséquence, certains acteurs suggèrent de distinguer les objectifs de sécurité par familles de cas d'usage (par exemple valet de parking, fret autoroutier, systèmes de transports public automatisé en milieu urbain, logistique du dernier km, ...), sous réserve que les données le permettent. Ces acteurs reconnaissent qu'in fine, le niveau d'agrégation / désagrégation sera déterminé par la disponibilité des données.

6) *Doit-on chercher à isoler l'effet de certains facteurs dans les données d'accidentologie, en considérant qu'ils ne sont pas liés aux performances des véhicules mais, par exemple, à la qualité de l'infrastructure ? Ceci doit-il conduire à des allocations d'objectifs entre le véhicule lui-même et le parcours ?*

Les réponses des acteurs rappellent que, si un objectif de sécurité est utilisé, il porte sur le système global, charge aux concepteurs et évaluateurs de l'allouer entre les sous-systèmes, y compris ceux déportés sur l'infrastructure. Les réponses ne se prononcent pas sur l'opportunité ni la faisabilité, si des données d'accidentologie sont utilisées, d'isoler les facteurs humains / véhicules / infrastructures.

7) Doit-on chercher à traiter des situations spécifiques (ex : configurations d'infrastructures accidentogènes) par des sous-objectifs de sécurité ?

Les acteurs qui considèrent justifié de s'intéresser à des objectifs de sécurité rappellent néanmoins que cette approche ne doit pas conduire à des sous-objectifs de sécurité associés à une situation spécifique (notamment une configuration d'infrastructure). Ils rappellent que l'approche par les scénarios, développée en application du cadre réglementaire européen et national, est destinée à identifier ces situations spécifiques, et à les coter (sévérité/gravité ; fréquence/exposition ; contrôlabilité/évitabilité). Ces acteurs rappellent l'importance de la fréquence de rencontrer des situations spécifiques dans l'analyse et la maîtrise des risques : affecter un objectif de sécurité propre à une situation spécifique serait alors nier la possibilité, pour le concepteur ou l'exploitant, de maîtriser le risque en diminuant l'exposition à cette situation spécifique (par exemple en limitant le nombre d'intersections traversées).

D'autres acteurs mettent en avant l'intérêt, en complément d'un objectif global, de fixer un objectif spécifique minimal qui pourrait être dédié à une configuration particulière afin d'éviter qu'une telle configuration de circulation mal gérée par le système, et donc à risque élevé, soit « masquée » car peu fréquente dans la démonstration de sécurité (et, incidemment, de telles configurations, telles les intersections et/ou les interactions avec des véhicules prioritaires, même si elles sont peu fréquentes dans le domaine d'emploi, peuvent revêtir une forte visibilité sociétale).

De plus, il apparaît difficilement envisageable, au vu de la disponibilité des données d'accidentologie de décomposer au-delà de macro-environnements de conduite (autoroutes, routes hors agglomération, axes en agglomération), sauf à perdre toute robustesse de l'approche accidentologique.

8) Doit-on et comment pourrait-on étayer des objectifs de sécurité différents (plus exigeants) que ce que reflète l'accidentalité observée ?

Les acteurs qui se déclarent globalement favorables à une approche tutélaire quantifiée, insistent sur le fait que le choix d'un tel objectif doit contribuer à une amélioration significative de la sécurité routière, de telle sorte que les objectifs retenus devraient être plus exigeants que les données issues de l'accidentologie. Ils citent pour exemple la réduction d'un facteur 10 du nombre d'accidents.

9) Est-il pertinent de développer la notion de conducteur « sûr » ou « meilleur conducteur » dans l'exploitation des données d'accidentalité ?

Pour la plupart des contributeurs, la notion de conducteur sûr ou « meilleur que la moyenne » n'est pas aisément extractible des données d'accidentologie. De plus, avec le développement de la conduite automatisée, la notion de conducteur sûr devrait, en théorie, intégrer les éventuelles nouvelles formes d'accidentalité induites par les comportements des autres usagers (éventuellement incivils) en réponse aux interactions avec les véhicules automatisés. La notion de conducteur sûr ou « meilleur que la moyenne » peut également soulever des questions éthiques.

Certains acteurs soulignent que, dans l'approche par scénarios, et en particulier via l'identification des scénarios très critiques / très sévères, la notion de conducteur « sûr » peut être utilisée pour définir la réponse du système, mais qu'il est pour autant difficile d'appuyer cette approche par des données statistiques (même via les enquêtes approfondies d'accidents).

10) Doit-on chercher à définir des évolutions temporelles des exigences de sécurité (en fonction de l'évolution globale de l'accidentologie et/ou du taux de pénétration des véhicules automatisés dans le parc) ?

Certains acteurs rappellent la difficulté actuelle à définir des objectifs dans la mesure où aucun système ne peut servir de référence aujourd'hui. Ceci pourrait donc conduire à préférer une approche évolutive des objectifs de sécurité. Or, d'autres acteurs soulèvent la question de la prévisibilité du cadre réglementaire : des objectifs évolutifs pourraient générer un risque d'aléa de régulation (d'autant que ces objectifs pourraient être considérés comme rétroactifs). D'autres acteurs mettent en garde contre l'illusion de pouvoir, de façon tutélaire, prévoir l'évolution de l'état de l'art, en rappelant que les développements se feront probablement sur des ODD spécifiques.

11) Quelle unité de fonctionnement (ex : kilomètre parcouru ; heure de fonctionnement) doit-on privilégier dans l'utilisation des objectifs ?

Les acteurs favorables à une approche par objectifs tutélaire quantifiés rappellent que l'approche « safety » retient des indicateurs par heure de fonctionnement, la distance n'ayant de sens que pour un élément mobile et donc, selon eux, pas pour le système dans son intégralité. Cette approche permettrait, selon ces acteurs, de conserver l'objectif de sécurité global (par heure de fonctionnement du système), en cas d'extension du nombre de véhicules en circulation pour le service ou de l'étendue des parcours en km.

Les contributions de certains acteurs renvoient cependant à certaines limites ou certains paradoxes de l'approche par heure de fonctionnement (ainsi, un système qui circulerait deux fois moins vite qu'un autre et qui mettrait deux fois plus de temps pour réaliser le même parcours pourrait donc admettre deux fois plus d'accidents). Ces éléments pourraient alors conduire à préférer un indicateur exprimé en véhicules*km parcourus, ce qui permet, de surcroît, de comparer à l'accidentalité des transports publics avec des véhicules conventionnels.